



# ESTUDIO PARA EL REAPROVECHAMIENTO DE AGUAS REGENERADAS CON FINES AGRÍCOLAS EN LA ISLA DE EIVISSA

# ÍNDICE

|       |                                                               |    |
|-------|---------------------------------------------------------------|----|
| 1.    | CONSIDERACIONES PREVIAS .....                                 | 1  |
| 1.1   | Introducción .....                                            | 1  |
| 1.2   | Antecedentes .....                                            | 5  |
| 2.    | OBJETO DEL ESTUDIO .....                                      | 6  |
| 3.    | CONTEXTO .....                                                | 8  |
| 3.1   | Medio físico .....                                            | 8  |
| 3.1.1 | Climatología actual.....                                      | 8  |
| 3.1.2 | Proyecciones climatológicas .....                             | 11 |
| 3.1.3 | Orografía y geología .....                                    | 19 |
| 3.1.4 | Edafología .....                                              | 21 |
| 3.1.5 | Hidrología .....                                              | 22 |
| 3.2   | Sector primario (agricultura).....                            | 23 |
| 3.2.1 | Usos del suelo. Distribución agraria insular.....             | 23 |
| 3.3   | Contexto socioeconómico.....                                  | 31 |
| 3.3.1 | Demografía .....                                              | 31 |
| 3.3.2 | Economía .....                                                | 33 |
| 4.    | MASAS DE AGUA .....                                           | 34 |
| 4.1   | Masas de agua superficiales naturales .....                   | 34 |
| 4.1.1 | Ríos .....                                                    | 34 |
| 4.1.2 | Masas de agua de transición .....                             | 34 |
| 4.1.3 | Costeras .....                                                | 35 |
| 4.2   | Masas de agua superficial muy modificadas .....               | 35 |
| 4.2.1 | De transición .....                                           | 35 |
| 4.2.2 | Costeras.....                                                 | 35 |
| 4.3   | Masas de agua subterráneas .....                              | 35 |
| 5.    | DESCRIPCIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO ..... | 38 |

|       |                                                                               |    |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| 5.1   | Recursos disponibles .....                                                    | 38 |
| 5.1.1 | Recursos hídricos convencionales .....                                        | 38 |
| 5.1.2 | Recursos hídricos no convencionales .....                                     | 39 |
| 5.1.3 | Recursos hídricos potenciales .....                                           | 42 |
| 5.1.4 | Uso de los recursos hídricos .....                                            | 42 |
| 5.2   | Demandas y usos actuales y potenciales del agua por sectores.....             | 43 |
| 5.2.1 | Usos agrícolas.....                                                           | 43 |
| 5.2.2 | Usos urbanos.....                                                             | 50 |
| 5.2.3 | Usos ambientales .....                                                        | 50 |
| 5.3   | Infraestructuras de depuración y reaprovechamiento de aguas regeneradas ..... | 51 |
| 5.3.1 | Estado actual .....                                                           | 51 |
| 5.3.2 | Análisis cualitativo de los efluentes .....                                   | 54 |
| 5.3.3 | Sistemas de regeneración requeridos .....                                     | 59 |
| 5.3.4 | Análisis de costes de desalación aplicado a las aguas regeneradas .....       | 59 |
| 6.    | SISTEMAS DE REAPROVECHAMIENTO DE AGUAS REGENERADAS CON FINES AGRÍCOLAS.....   | 65 |
| 6.1   | Infraestructuras proyectadas.....                                             | 65 |
| 7.    | CONCLUSIONES .....                                                            | 79 |
| 8.    | BIBLIOGRAFÍA .....                                                            | 82 |
| 8.1   | Publicaciones consultadas .....                                               | 82 |
| 8.2   | Normativa consultada .....                                                    | 83 |
| 8.3   | ANEJOS .....                                                                  | 84 |
| 8.3.1 | SUPERFICIES DE CULTIVO.....                                                   | 84 |
| 8.3.1 | Calidad de las aguas residuales.....                                          | 90 |
| 8.3.2 | Planos de Comunidades de Regantes.....                                        | 92 |

## RESUMEN EJECUTIVO

Desde los años '60 la economía del archipiélago se ha basado en el sector terciario, fundamentalmente turismo y servicios, frente a otros sectores económicos como el primario, encabezado por la agricultura. Este mismo efecto se ha dejado sentir en la isla de Eivissa.

Las causas fundamentales del abandono del sector primario están en varios factores:

- Baja rentabilidad, especialmente en los cultivos de secano, asociada con la baja productividad.
- Escasa proporción de superficie agraria y atomización de la existente.
- Tendencia al abandono de la actividad agraria hacia sectores más productivos.

Existe una transferencia de capital y mano de obra desde el sector primario hacia el terciario con el consiguiente abandono de la actividad agraria lo que menoscaba el mantenimiento medioambiental del territorio. Además, el aumento de la rentabilidad agraria debiera ir aparejado con la disponibilidad de recursos, especialmente agua, a los que no se puede tener acceso debido a un deterioro cualitativo o cuantitativo y la competencia por su acceso con otros sectores económicos con mayor capacidad financiera, especialmente aquellos que dan servicio a los turistas que disfrutan de la isla de Eivissa durante el periodo estival, dada la estacionalidad en la distribución poblacional insular. Por este motivo, en el caso del agua, las actuaciones llevadas a cabo por las diferentes Administraciones han tenido como objetivo que la agricultura emplee recursos marginales que actualmente no tienen un uso como son las aguas depuradas reacondicionadas.

En cuanto a las superficies territoriales de la isla se observa que la mayor parte son zonas forestales, seguido de terrenos no agrarios (baldíos, improductivos y no agrícolas). De los terrenos de naturaleza agraria hay un predominio del sistema de secano (forrajeras y cereales grano) sobre el regadío (hortalizas, patata, cítricos y frutales de hueso) y de formas de producción extensivas frente a intensivas. La importancia del sistema agrario a la economía local es bajo, existiendo amplias extensiones abandonadas que en un tiempo pasado estuvieron dedicadas a la actividad, con explotaciones escasamente tecnificadas y destinadas a la producción de materias primas de escaso margen económico, habiendo un predominio de huertos domésticos de naturaleza recreativa. En general, la falta de agua condiciona el sistema agrario insular, obligando a mantener grandes extensiones de terreno incultas o en barbecho.

Ante este marco de desarrollo, el presente estudio tiene como objetivo el análisis de la situación agraria insular, la valoración cualitativa y cuantitativa de las infraestructuras necesarias para permitir la reutilización de las aguas regeneradas que permitan un uso racional, regulado,



considerando la calidad y la cantidad de agua disponible, las condiciones agronómicas e hidrogeológicas de los terrenos, y los factores técnicos, económicos y sociales relacionados.

La disponibilidad de recursos hídricos naturales a nivel insular está relacionada con la pluviometría disponible, base de la recarga de acuíferos subterráneos. De media la isla recibe actualmente aproximadamente 453 mm anuales en precipitaciones, con el mes de octubre como el de máximos aportes tras un periodo, el estival, con fuerte carestía hídrica, con una diferencia entre áreas locales que puede rondar el 25% entre las zonas situadas a nivel meridional frente a las septentrionales. En todo caso, el cambio climático va acentuar las subidas de las temperaturas en Ibiza y la reducción de la pluviometría produciendo un incremento de las condiciones de sequía, con veranos cada vez más calurosos e inviernos más suavizados. En general, las temperaturas máximas subirán una media entre 14 – 21% en los próximos 75 años, las mínimas ascenderán entre un 14 y un 27% a lo largo del siglo y las precipitaciones se reducirán en torno a un 14% para 2050, llegando hasta un máximo del 25% en 2100 en los escenarios más pesimistas. Por todo ello, los periodos de sequía y precipitaciones extremas van a ser más recurrentes y con una incidencia muy notable a nivel insular.

Como ya se ha mencionado, las reservas naturales de aguas a nivel insular están condicionadas por las capacidades de los almacenamientos subterráneos existentes. Los acuíferos se distribuyen por toda la geografía insular favorecidos por la presencia de los terrenos calcáreos, aunque este hecho también los hace sensibles a la contaminación natural (intrusión marina) o antrópica por lo que son unos recursos muy vulnerables. De los 16 acuíferos insulares sólo tres se encuentran fuera de riesgo cuantitativo o cualitativo mientras que el resto de masas de agua subterráneas se hayan en un estado de degradación en la mayoría de casos reversibles en el corto y medio plazo.

A parte de los recursos hídricos naturales mencionados existen otros recursos hídricos no convencionales aprovechables: aguas marinas desaladas y aguas regeneradas. Las primeras, producidas en las tres IDAM insulares, actualmente se encuentran al 50% de la capacidad productiva prevista pero los costes de producción hacen inviable su aprovechamiento agrícola limitándose al abastecimiento humano.

Las aguas regeneradas, en cambio, están infrautilizadas salvo para el riego de la única instalación de golf insular y la única Comunidad de Regantes constituida (Santa Eulària), que cuenta con instalaciones operativas para este fin pero que no están en servicio dado que la salinidad de los efluentes hace inviable su uso agrícola.

Cuantitativamente los recursos hídricos potenciales insulares están lejos de llegar a su tope aunque cualitativamente presentan graves deficiencias, especialmente en lo relativo a la salinidad.

El sector agrario insular, de acuerdo con la distribución agrícola calculada en el presente estudio, demanda un volumen de agua real actual de 7,7 Hm<sup>3</sup> en 2020 pudiendo llegar hasta los 8,1 Hm<sup>3</sup> en 2100, es decir, un aumento del 5,75% a lo largo del siglo. Si consideramos la superficie de

regadío extensivo (622 ha) e intensivo (22 ha) quiere decir que las necesidades netas pasan de 11.751 m<sup>3</sup>/ha·año en 2020 hasta las 12.427 m<sup>3</sup>/ha·año en 2100. Comparando las dotaciones de riego previstas en el PHIB 2015 (1,75 Hm<sup>3</sup>/año para casi 359 ha, con una procedencia del 100% del caudal de recursos subterráneos) con las aquí presentadas vemos que la Administración ha infraestimado la demanda hídrica agraria.

Si se compara la demanda agraria con la requerida para el consumo humano los caudales son muy inferiores, siendo en este último caso en torno a los 19 Hm<sup>3</sup> para los núcleos urbanos, proveyéndose un 59% de fuentes subterráneas y un 41% de fuentes desaladas, y de casi 7 Hm<sup>3</sup>/año para viviendas diseminadas, procediendo el 100% de los recursos de fuentes subterráneas.

La demanda de recursos hídricos con fines naturales prevé la posibilidad de requerir emplear hasta un máximo de 0,4 Hm<sup>3</sup> en proyectos aún por desarrollar, siendo marginal dicha demanda frente a las de abastecimiento o agrícola.

Como ya se ha mencionado, existiendo una disponibilidad de recursos hídricos no convencionales para su uso agrícola, no se pueden usar aguas procedentes de EDAR debido a la mala calidad de los mismos especialmente en lo relativo a salinidad, sólidos suspendidos y niveles de contaminación.

En cuanto a la salinidad, factor más limitante para el riego agrícola, los efluentes de las depuradoras tienen una catalogación de aguas salobres. En general, se concluye que:

- a. Las aguas vertidas por las EDAR insulares son incompatibles con el riego de frutas y hortalizas salvo alguna de ellas como Cala Sant Vicent o Sant Joan que presentan valores más bajos. Sin embargo, las reducciones de rendimiento son demasiado acusadas como para el uso de esta agua a nivel de agricultura intensiva profesional.
- b. Los cultivos extensivos (cereales, leguminosas, tubérculos y forrajeras) soportan mejor la salinidad de los efluentes de las EDAR en todos los casos salvo para las plantas de Eivissa, Sant Josep y, en menor grado, Can Bossa.
- c. El viñedo no es apto para ser regado con este tipo de aguas dado que la reducción prevista en el rendimiento de la cosecha supera en todos los casos el 50%.
- d. El olivar tampoco puede ser regado con los efluentes de las EDAR insulares salvo en el caso de Cala Sant Vicent y Sant Joan donde las reducciones de rendimiento esperadas serán inferiores al 20%.

En conclusión, las EDAR insulares no presentan actualmente una calidad suficiente para poder aprovechar de manera directa los efluentes generados salvo que se establezcan sistemas desalinizadores con el consiguiente encarecimiento del agua. Se espera que la salinidad pueda verse corregida parcialmente, aunque no en modo suficiente, por la entrada en funcionamiento del anillo

de interconexión de desaladoras de la isla y un aumento en el uso de este recurso en detrimento de otros.

La obligación de emplear sistemas de desalación mediante tecnologías de membrana, ósmosis inversa fundamentalmente, encarece el coste del agua producida de manera que se estima que para aguas marinas el coste conjunto de inversión y explotación se sitúe en torno a 0,84 €/m<sup>3</sup> y para aguas salobres alcance 0,37 €/m<sup>3</sup>, debido a los niveles inferiores de contenido salino a retirar de los efluentes. Esos costes repercuten en la rentabilidad de los cultivos haciéndose imprescindible analizar qué cultivos son compatibles con el uso de esta agua. Se observa que hay un gran grupo de cultivos extensivos (cereales, leguminosas, tubérculos y forrajeras), algunas hortalizas, la totalidad de las variedades de cítricos, almendro, olivo y viñedo que, en caso de emplear aguas desaladas de naturaleza salobre, darían como consecuencia un margen bruto negativo, entrando en pérdidas. Sólo la mayoría de las hortícolas, ciertos frutales no cítricos o la producción en viveros, considerando que suele estar centrada en la producción intensiva de hortícolas, sería rentable.

Bajo este horizonte está limitada actualmente el reaprovechamiento de aguas desaladas con fines agrícolas, estando circunscrito su uso a cultivos muy productivos con amplios márgenes brutos. Las opciones de actuación en este ámbito pudieran pasar por dos objetivos estratégicos claros:

- a. Abaratar la producción de agua desalada mediante la producción de la energía con fuentes renovables, de menor coste que las actuales fuentes fósiles cuyo precio hace que sea tan elevado el precio de este efluente.
- b. Reducir el uso de agua desalada mezclando parte de la producida con aguas brutas de peor calidad, sacrificando parte de la baja conductividad alcanzada en efluentes desalados (aproximadamente 0,5 g/l o 0,8 dS/m) en función del tipo de cultivo y su tolerancia a las sales.

Como el objetivo último del presente estudio es la determinación de qué infraestructuras serían las adecuadas para el aprovechamiento de aguas regeneradas con fines agrícolas en las condiciones actuales, por adversas que sean, se ha calculado el coste de la implementación de aquellas instalaciones partiendo del supuesto de que la desalación sería obligada en todo caso. Por ello sólo aquellas EDAR que ya cuentan con emisarios submarinos serían las idóneas para poder gestionar las salmueras producidas en el proceso de acondicionamiento de los efluentes. De esta manera, sólo las plantas de Eivissa, Sant Antoni, Can Bossa y Santa Eulària son las adecuadas para estos fines, de manera que se necesitarán las siguientes capacidades de almacenaje máximo con el fin de cubrir la máxima extensión agraria posible para dichas Estaciones:

- EDAR Can Bossa = 350.000 m<sup>3</sup> para 134 ha.
- EDAR Eivissa = 1.300.000 m<sup>3</sup> para 446 ha.
- EDAR Santa Antoni = 800.000 m<sup>3</sup> para 316 ha.

- EDAR Santa Eulària = 200.000 m<sup>3</sup> para 120 ha (ya ejecutada).

Las superficies consignadas se han basado en las dotaciones requeridas para los cultivos en los que son rentables el uso de aguas regeneradas desaladas y no para la totalidad de los cultivados en la isla. Este hecho reduce significativamente las superficies de actuación frente a otros estudios previos llevados a cabo en el ámbito insular.

Para determinar qué zonas son preferentes para albergar las balsas y que presentan zonas de riego se ha empleado la información procedente de la teledetección satelital y las cartografías previas disponibles, confeccionando mapas temáticos que han establecido tres nuevas Comunidades de Regantes insulares potenciales:

- CC.RR. Can Bossa = Se requerirá una inversión de casi 16,2 millones de euros con los que construir una balsa de 350.000 m<sup>3</sup>, una tubería de impulsión de fundición dúctil DN 500 mm con una longitud de 8221 m y una red de distribución que dé servicio a un total de 134 ha.
- CC.RR. Sant Antoni – Santa Agnes = Se requerirá una inversión de casi 39,5 millones de euros con los que construir dos balsas de 403.223 m<sup>3</sup>, una tubería de impulsión de fundición dúctil DN 600 mm para conectar la EDAR con la balsa 1 con una longitud de 8882 m y otra tubería de impulsión del mismo material DN 500 mm para interconectar la balsa 1 con la balsa 2 con una longitud de 3295 m. El área regable alcanzará las 316 ha repartidas entre el municipio de Sant Antoni y Santa Agnes.
- CC.RR. Sant Rafel – Santa Gertrudis = Esta área ya cuenta con balsa y red de riego sólo requiriendo el establecimiento de equipos de desalación que para dar servicio al máximo caudal posible requerirán de una inversión en torno a los 10 millones de euros.
- CC. RR. Santa Eulària = Esta área ya cuenta con balsa y red de riego sólo requiriendo el establecimiento de equipos de desalación que para dar servicio al máximo caudal posible

En cualquier caso, se observa que, para un aprovechamiento completo de los caudales generados se requieren fuertes inversiones, especialmente en lo referente a los equipos de desalación, lo que, unido al tradicional no reembolso de los costes en que incurren las administraciones al desarrollar estos proyectos y que sólo se recuperen un 37% de los costes financieros asociados al reaprovechamiento de aguas regeneradas con fines agrícolas, haga especialmente difícil la viabilidad de estos proyectos en el marco actual en que podrían desarrollarse. En conclusión, se hace imperativa una mejora que pase por los siguientes aspectos:

- Mejora de los efluentes tratados por las EDAR para que tengan una calidad adecuada para su utilización, incidiendo especialmente en:
  - o Uso de fuentes con baja salinidad en origen (aguas desaladas procedentes de IDAM) en detrimento de otras con peores índices cualitativos (aguas subterráneas).

- Redacción de ordenanzas municipales de vertidos que impidan que se superen unos valores umbrales en los sistemas de saneamiento, así como la desconexión de aquellas instalaciones que viertan por encima de los niveles autorizados y que salinicen los efluentes disponibles.
- Extensión de redes de abastecimiento hasta aquellas zonas donde haya población que se abastece de recursos subterráneos para liberar esos caudales y que puedan ser empleados en actividades agrícolas de menor margen económico.
- Potenciación de un sector agrícola profesional compatible que permita obtener rentas agrarias en un volumen suficiente como para incentivar la incorporación y reposición de los productores actuales. Este hecho pasa por el Incremento de la productividad agraria mediante la mejora de las economías de escala de manera que las explotaciones tengan una dimensión y situación adecuada.

## 1. CONSIDERACIONES PREVIAS

---

### 1.1 *Introducción*

Desde la década de los '60 hasta la actualidad se ha producido en las Islas Baleares una profunda transformación de su estructura socioeconómica.

La gran tendencia de la economía a basar su productividad en el sector terciario ha producido un crecimiento más rápido en los sectores del turismo y servicios que en el resto de la economía española; proceso lógico si tenemos en cuenta la oferta y disponibilidad de recursos turísticos que presenta la isla. A la vez, la actividad agraria insular, basada tradicionalmente en la explotación familiar con una marcada tendencia al autoabastecimiento, y en consecuencia el policultivo, han dificultado que un alto porcentaje de las explotaciones agrarias de Baleares se hayan adaptado a las nuevas técnicas, y por consiguiente su rentabilidad y productividad han sufrido un gran deterioro. Esta circunstancia ha repercutido en mayor proporción en las explotaciones de secano de reducido tamaño ya que la parcela media tiene una superficie inferior a cuatro hectáreas.

Este efecto es más significativo en las islas debido a la velocidad del proceso, a la insularidad y a su pequeño tamaño. En otras regiones no insulares, la presión del sector terciario puede provocar un desplazamiento de las actividades rurales hacia zonas más alejadas del litoral, lo que no es posible en a nivel insular debido a la limitación en la disponibilidad del territorio. Además, la insularidad es limitante también a la hora de la absorción de mano de obra para el mantenimiento de las actividades rurales, por resultar el coste del traslado muy elevado.

Como consecuencia, se produce un fuerte flujo de mano de obra rural local a otros sectores, encontrándonos así que el sector servicios en 2018 ocupó 77.905 contratos frente al sector agrícola que ocupó 329 contratos (2018, SOIB).

Esta situación de pérdida de entidad de las zonas rurales, viene a romper con una tradición en la cual la explotación agraria familiar ha configurado el paisaje de hábitat disperso que constituye uno de los elementos singulares del atractivo turístico de las islas. Además, existen grandes espacios antropizados, muchos de los cuales, por su escaso grado de transformación, se consideran espacios naturales que requieren de intervención para su conservación.

Existen otros factores vinculados a la actividad agraria, ajenos a los puramente económicos, como son la situación geográfica, topográfica y climatológica de la isla. Dentro de estos factores, destaca la disponibilidad de agua, que es uno de los mayores condicionantes a la hora del desarrollo de las zonas de cultivo. Por eso, en el planteamiento de la recuperación, consolidación y mantenimiento de las zonas agrarias hay que dar un papel protagonista a la escasez, limitación y distribución irregular de los recursos hídricos naturales.

Resumiendo todo lo anterior se propone el siguiente Estudio para dar solución a una situación actual caracterizada por:

➤ **Abandono de las explotaciones de secano dada su escasa rentabilidad.**

La actividad agraria está experimentando un fuerte proceso de regresión. El siguiente gráfico muestra la evolución de la Superficie Agraria Utilizada (SAU) entre el año 2014 y el año 2017 (Figura 1). La SAU incluye la superficie de tierras para pastos permanentes y cultivos agrícolas (cultivos herbáceos, leñosos y barbechos).

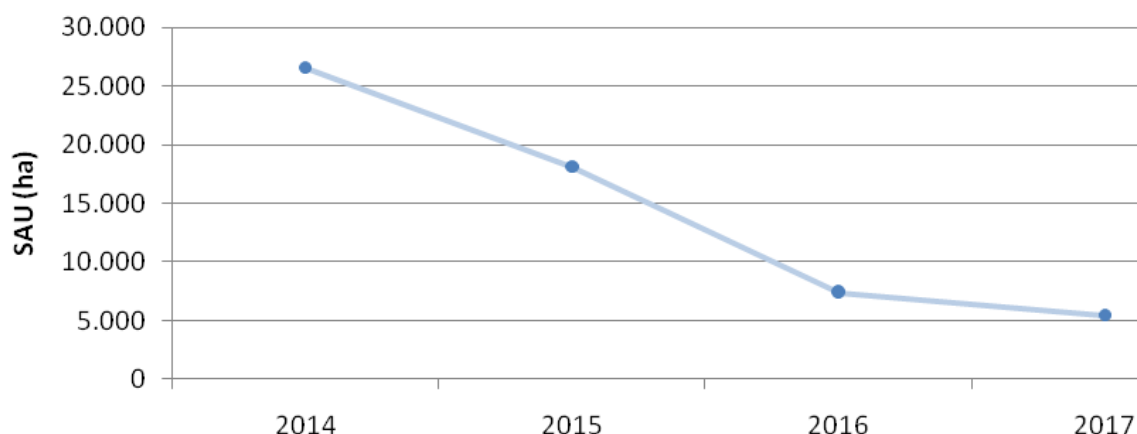


Figura 1. Evolución de la Superficie Agraria Total (SAU) entre los años 2014 y 2017. Elaboración propia. (Fuente: Govern de les Illes Balears; Estadístiques bàsiques agràries i pesqueres).

Se deduce de este gráfico que la SAU ha sufrido una disminución en pronunciada en los últimos años, bien por el progresivo abandono de las tierras cultivadas, principalmente de secano, bien por el cambio producido en el uso del suelo (fuerte presión urbanística sobre terrenos rústicos).

En líneas generales la agricultura de secano no resulta rentable debido a la falta de especialización de los cultivos y la ausencia de nuevas tecnologías y mecanización aplicada a la explotación, incrementando los costes de producción.

➤ **Baja proporción de la superficie agraria**

Actualmente en la isla de Ibiza la cantidad de Superficie Agrícola Útil es de 5.444 ha. O lo que es igual; un 23% del total de la superficie de la isla de Ibiza

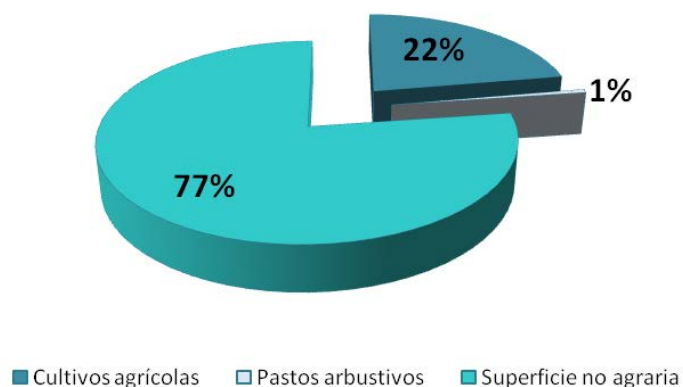


Figura 2. Distribución de superficies en la isla de Ibiza. Los pastos y los cultivos agrícolas (en total 23%) forman la SAU (Fuente: Govern de les Illes Balears; Estadístiques bàsiques agràries i pesqueres).

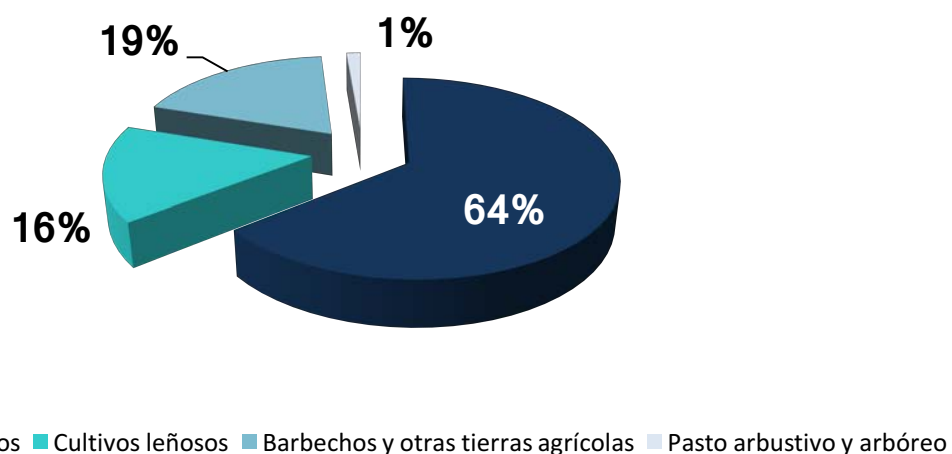


Figura 3. Distribución de la SAU según su uso. Elaboración propia (Fuente: Govern de les Illes Balears; Estadístiques bàsiques agràries i pesqueres).



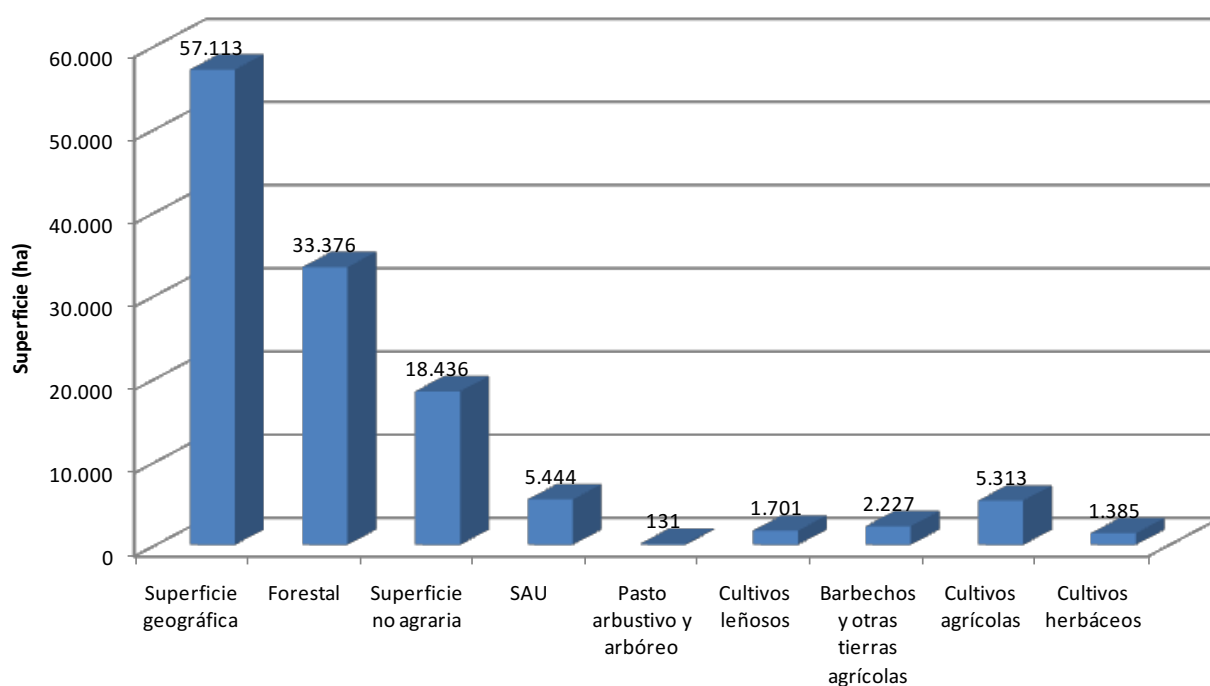


Figura 4. Gráfico que representa las superficies de la isla de Ibiza según su uso no-agrícola, forestal, y agrícola. Elaboración propia. (Fuente: Govern de les Illes Balears; Estadístiques bàsiques agràries i pesqueres).

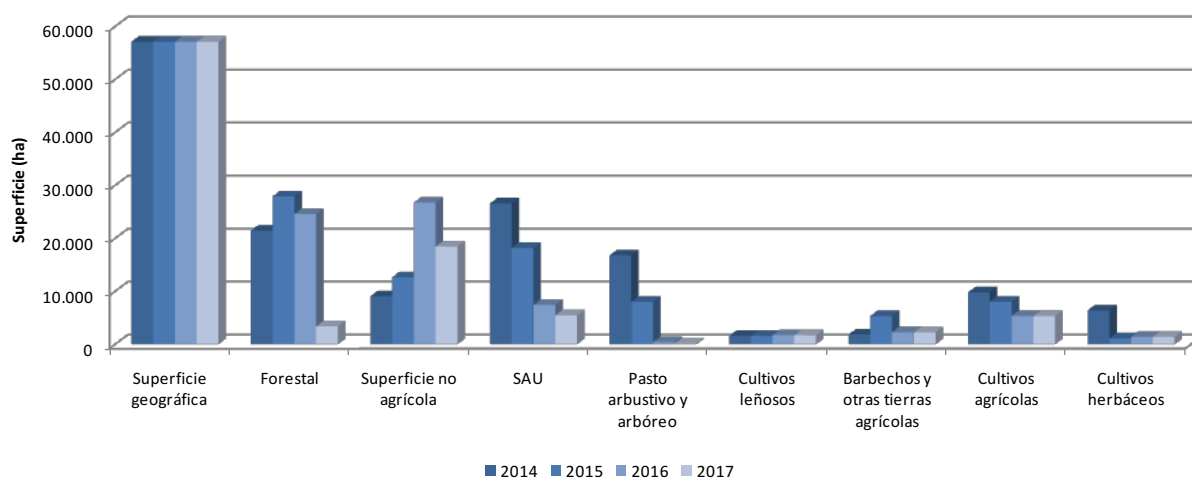


Figura 5. Evolución en los usos de superficies por año. Elaboración propia. (Fuente: Govern de les Illes Balears; Estadístiques bàsiques agràries i pesqueres).

- Fuerte tendencia al abandono de la actividad agraria con el impacto socio-económico correspondiente.

La población renuncia al trabajo del campo para dedicarse al sector terciario, principalmente al turismo; la superficie dedicada al cultivo se ve reducida año tras año. Esto lleva a una disminución de rentas agrarias frente al aumento de rentas de los sectores secundario y terciario.

➤ **Insuficiente producción agrícola si se compara con el elevado potencial agrario de la isla.**

El factor de mayor peso a favor de la transformación a regadío de las tierras de secano es el considerable aumento en la producción y productividad de los cultivos. En el siguiente cuadro se puede observar la diferencia entre los rendimientos (kg/ha) de los principales cultivos de secano y regadío de la isla.

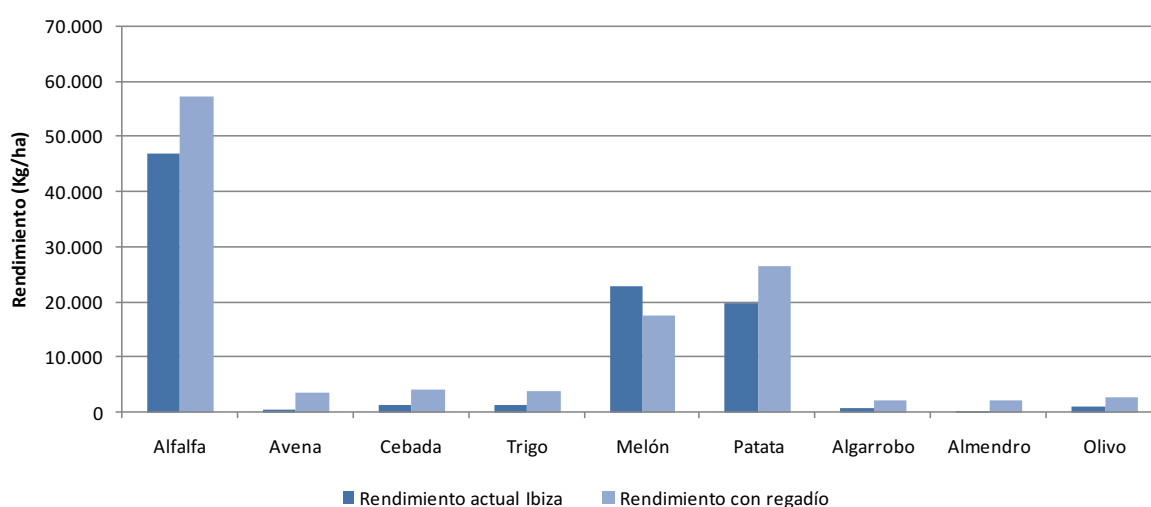


Figura 6. Comparación del rendimiento entre la cosecha actual y el rendimiento con regadío. Elaboración propia.  
(Fuente: Govern de les Illes Balears; Estadístiques bàsiques agràries i pesqueres)

## 1.2 Antecedentes

La preocupación de las Administraciones Públicas por el mantenimiento del sector primario, y en particular de la agricultura, viene ya de tiempo atrás. Esta preocupación está estrechamente relacionada con el interés por el mantenimiento y el uso racional de los recursos hídricos, y en especial en aquellas zonas donde son escasos, como es el caso que nos ocupa.

Según el Decreto 3382/1973, de 21 de diciembre, se establecieron unas normas para preservar el futuro del aprovechamiento integral de los recursos hídricos subterráneos. Este decreto se basó en estudios anteriores en los que se había observado un descenso significativo de los acuíferos de las Islas Baleares, debido a su mala gestión. Por ello parecía lógico inclinarse a la utilización de las aguas residuales de las islas para el regadío.

El acusado déficit de precipitaciones, a lo largo de la década de los 90, que puso en riesgo una parte importante de las cosechas y producciones ganaderas, hizo que se establecieran mediante el Real Decreto Ley 8/93, de 21 de Mayo, una serie de medidas para reparar los efectos producidos por dicha sequía. El presente Real Decreto, tenía por objetivos el establecimiento de medidas adicionales

y de apoyo en aquellas zonas donde la reducción de las cosechas supuso una disminución importante de la renta en el sector agrario.

El 28 de Abril de 1.999 se firmó el Protocolo de Intenciones entre el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y La Consejería de Agricultura, Comercio e Industria de la Comunidad Autónoma de Las Islas Baleares, estableciendo así los cauces de colaboración técnica y financiera entre ambos para la ejecución de las obras de modernización y consolidación de regadíos en dicha Comunidad Autónoma y dentro del horizonte de actuación delimitado entre los años 1.999 y 2.012. En este protocolo de intenciones quedó patente que se invertirían 12.000 millones de pesetas (72 millones de euros) en obras para la reutilización del agua depurada en el campo balear.

El objeto de este convenio es evitar que el agua depurada vaya al mar y así poder rentabilizar todas las inversiones que se hicieron hace años para la construcción de las plantas depuradoras. El agua de estas depuradoras se tratará por el sistema terciario para que sea adecuada en su uso para el riego, contribuyendo así a un desarrollo del sector agrícola sostenible, duradero y respetuoso con el medio ambiente. Esto, unido a que los recursos naturales subterráneos disponibles de la Isla de Ibiza son escasos y en muchos de los casos sobreexplotados lo que ocasiona fenómenos de intrusión marina, lleva a la necesidad de reutilización planificada de aguas residuales para el riego agrícola.

Por otro lado, dentro de las actuaciones previstas en el Plan Hidrológico de las Islas Baleares, 2019 referidas a sustituir regadíos actuales con pozos por aguas regeneradas en cada una de las EDAR se encuentran las siguientes:

- Sant Antoni: sustituir  $1,00\text{hm}^3/\text{año}$  de agua subterránea por agua depurada
- Santa Eulària<sup>NOTA</sup>: sustituir  $0,50\text{hm}^3/\text{año}$  de agua subterránea por agua depurada
- Platja d'en Bossa: sustituir  $1,5\text{hm}^3/\text{año}$  de agua subterránea por agua depurada

Abundando en lo expuesto, hay que destacar que el Programa de inversiones del Plan Hidrológico Nacional (PHN) 2.001-2.008 para Baleares, contemplaba una inversión de 280 millones de euros, un 1,21 % del total del PHN.

## **2. OBJETO DEL ESTUDIO**

---

Partiendo de la base que se dispone de aguas depuradas en todas las EDAR de la isla de Eivissa que se encuentran operativas, estimándose un caudal potencial de  $13,1\text{Hm}^3$ , y que la agricultura insular tanto en las superficies cultivadas como en sus rendimientos se ha visto reducida, es necesaria la búsqueda de acciones que permitan el mantenimiento y desarrollo rentable del mundo rural.

El objetivo principal de este estudio será el diseño de una estructura de redes de aguas regeneradas para ser utilizadas de la forma más eficiente posible.

---

<sup>NOTA</sup> Infraestructura ya ejecutada y pendiente de su puesta en funcionamiento.

Por ello, el presente estudio pretende alcanzar los siguientes objetivos:

a. Con relación a la reutilización de aguas residuales:

La reutilización de aguas residuales como recurso alternativo representa un alto valor estratégico. En las Islas Baleares en general y más en concreto en la isla de Ibiza, los efluentes depurados tienen un indudable valor económico ya que pueden ser utilizados para otros usos. La principal misión que cumple su reutilización es evitar la contaminación y sobreexplotación de los acuíferos y cooperar a una mejora de la calidad medioambiental, acorde con el nivel de vida y la vocación turística de la isla.

Asimismo, el uso de este tipo de efluentes cumple:

- Rentabilizar la inversión realizada en la propia depuración y desalación, evitando así el excesivo vertido al mar de un recurso tan importante y escaso como es el agua.
- Liberar recursos de mejor calidad para abastecimiento urbano.
- Regenerar o mantener zonas húmedas.
- En menor medida y excepcionalmente, recargar los acuíferos.

b. Con relación a la población rural:

- Aumento de las rentas de los agricultores y como consecuencia, mejora de las condiciones de vida del medio rural.
- Mantenimiento del agricultor en el medio rural mediante la creación de empleos.

c. Con relación a la actividad agrícola:

- Aumento de la productividad agrícola.
- Mayor especialización del agricultor, gracias a la aplicación de nuevas tecnologías y mecanización.

d. Con relación al buen uso y aprovechamiento del agua:

- Racionalizar el consumo de agua para el riego y limpieza de calles.
- Evitar la sobreexplotación de acuíferos. Debido al crecimiento desmesurado del número de captaciones y extracciones superiores a los recursos medios disponibles, los niveles piezométricos y de calidad química muestran una clara tendencia a la baja. Estos niveles han provocado una situación prácticamente de colapso, de vaciado, de pérdidas de rendimiento por alcanzar zonas de baja permeabilidad, o situaciones de salinización difícilmente reversible.

e. Con relación al medio ambiente:

- Proteger a los acuíferos de la intrusión marina. Ésta está originada por las continuas e intensivas extracciones realizadas en los acuíferos para satisfacer las demandas, por lo que la calidad de los recursos se ha visto degradada
- Protección de la agricultura de la isla, dada su condición creadora de paisaje y gestora de amplios espacios, evitando la alteración del paisaje rural.
- Mantener la productividad de los suelos evitando su degradación.

En definitiva, el objetivo del presente estudio es el análisis de la situación agraria insular, la valoración cualitativa y cuantitativa de las infraestructuras necesarias para permitir la reutilización de las aguas tratadas en las depuradoras de la isla de Ibiza sin restricción, y facilitar al mismo tiempo un almacenamiento de caudales que permita una regularización y un uso más racionalizado, considerando la calidad y la cantidad de agua disponible, las condiciones agronómicas e hidrogeológicas de los terrenos, y los factores técnicos, económicos y sociales relacionados.

### 3. CONTEXTO

---

#### *3.1 Medio físico*

##### *3.1.1 Climatología actual*

La climatología de Ibiza está condicionada por su situación intermedia entre el flujo general de poniente y la zona subtropical, que dan su carácter peculiar a invierno y verano respectivamente. El mar es el otro gran regulador del clima y ejerce su acción atenuando las oscilaciones térmicas.

Para un análisis climático insular pormenorizado y válido se deben tomar series temporales de larga duración (30 años) de acuerdo a las pautas del Reglamento Técnico de la Organización Climática Mundial. De esta manera se obtienen las llamadas normales climatológicas estándares. Actualmente la AEMET dispone de series normales desde 1981 – 2010 para la estación climatológica situada en el aeropuerto de Ibiza cuyos valores medios son los que recogemos en la tabla incluida en páginas posteriores y que serán empleadas en cálculos de apartados ulteriores (AEMET, 2012).

| MES   | TA<br>°C | TM<br>°C | T<br>°C | Tm<br>°C | Ta<br>°C | P<br>mm | Pmax<br>mm | Hr<br>% | Vr<br>km | Vm<br>km/h | Vm'<br>km/h | Patm<br>hPa | DR<br>días | DN<br>días | DT<br>días | DF<br>días | DH<br>días | DD<br>días | I<br>h |
|-------|----------|----------|---------|----------|----------|---------|------------|---------|----------|------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------|
| ENE   | 23,8     | 15,7     | 11,9    | 8,1      | -1,2     | 37      | 49,2       | 75      | 11154    | 15,0       | 13,2        | 1019,3      | 4,9        | 0,1        | 1          | 0,7        | 0,1        | 6          | 162    |
| FEB   | 23,5     | 15,9     | 12,1    | 8,3      | 0,2      | 36      | 49,0       | 73      | 10412    | 15,5       | 13,9        | 1017,7      | 5          | 0          | 0,6        | 0,8        | 0          | 4,9        | 166    |
| MAR   | 26,5     | 17,7     | 13,7    | 9,6      | 1        | 27      | 85,3       | 72      | 10942    | 14,7       | 13,9        | 1016,3      | 3,3        | 0          | 0,7        | 1          | 0          | 7,1        | 211    |
| ABR   | 27,8     | 19,7     | 15,6    | 11,4     | 3,4      | 31      | 63,3       | 70      | 10175    | 14,1       | 14,3        | 1012,9      | 4,1        | 0          | 1          | 0,6        | 0          | 6,1        | 246    |
| MAY   | 30,4     | 22,7     | 18,6    | 14,6     | 7,6      | 27      | 58,7       | 70      | 9719     | 13,1       | 13,9        | 1013,6      | 3,2        | 0          | 0,8        | 0,2        | 0          | 6,8        | 272    |
| JUN   | 36,5     | 26,8     | 22,6    | 18,4     | 10       | 11      | 43,4       | 67      | 9101     | 12,6       | 14,0        | 1014,7      | 1,4        | 0          | 0,9        | 0,1        | 0          | 10,5       | 299    |
| JUL   | 36,6     | 29,7     | 25,6    | 21,4     | 15,9     | 5       | 74,2       | 67      | 9049     | 12,2       | 13,0        | 1014,5      | 0,5        | 0          | 0,5        | 0,1        | 0          | 15,9       | 334    |
| AGO   | 36,6     | 30,3     | 26,3    | 22,2     | 16,5     | 18      | 78,0       | 69      | 9373     | 12,6       | 12,7        | 1014,0      | 1,5        | 0          | 1,5        | 0          | 0          | 13         | 305    |
| SEP   | 34,6     | 27,7     | 23,8    | 19,9     | 12,1     | 57      | 156,5      | 71      | 8607     | 12,0       | 12,0        | 1014,7      | 4,2        | 0          | 3,1        | 0          | 0          | 6          | 236    |
| OCT   | 31,2     | 24       | 20,2    | 16,5     | 8,5      | 58      | 109,2      | 73      | 10704    | 14,4       | 12,7        | 1015,0      | 5,6        | 0          | 2,9        | 0,2        | 0          | 4,1        | 205    |
| NOV   | 27,2     | 19,6     | 15,9    | 12,3     | 2,4      | 53      | 73,6       | 73      | 10037    | 13,9       | 13,4        | 1015,6      | 5,6        | 0          | 1,6        | 0,1        | 0          | 4          | 157    |
| DIC   | 23,8     | 16,7     | 13,1    | 9,5      | 1,1      | 52      | 72,7       | 74      | 9911     | 13,3       | 14,0        | 1017,3      | 5,4        | 0          | 0,8        | 0,3        | 0          | 4,7        | 151    |
| ANUAL | 36,6     | 22,2     | 18,3    | 14,3     | -0,8     | 413     | 156,5      | 71      | 119184   | 13,6       | 13,5        | 1015,6      | 44,7       | 0,2        | 14,8       | 4,5        | -          | 89,7       | -      |

Tabla 1. Normales climatológicas estándares para el observatorio B954 (Ibiza – aeropuerto) obtenidas de las series climáticas 1981 – 2010. Elaboración propia. (Fuente AEMET).

- TA:** Temperatura máxima de las máximas mensuales (°C)  
**TM:** Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)  
**T:** Temperatura media mensual/anual (°C)  
**Tm:** Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)  
**Ta:** Temperatura mínima de las mínimas mensuales (°C)  
**P:** Precipitación mensual/anual media (mm)  
**Pmax:** Precipitación máxima diaria mensual/anual (mm)  
**Hr:** Humedad relativa media (%)  
**Vr:** Recorrido mensual del viento (km). Serie 2000-2010  
**Vm:** Velocidad media del viento en 24 h (km/h)  
**Vm':** Velocidad media del viento elaborada por medidas a 7, 13 y 18 h UTC (km/h)  
**Patm:** Presión atmosférica (hPa)  
**DR:** Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm  
**DN:** Número medio mensual/anual de días de nieve  
**DT:** Número medio mensual/anual de días de tormenta  
**DF:** Número medio mensual/anual de días de niebla  
**DH:** Número medio mensual/anual de días de helada  
**DD:** Número medio mensual/anual de días despejados  
**I:** Número medio mensual/anual de horas de sol

La temperatura media anual se sitúa en 18,3 °C, con valores de 25,6 °C en el mes más cálido (julio) y 11,9 °C en el más frío (enero). De acuerdo a la clasificación climática de Emberger, el clima presente en la zona se adscribe dentro del cálido-semiárido, mientras que según la clasificación bioclimática y ombroclimática de Rivas Martínez la zona pertenece al piso termomediterráneo, ombroclima seco.

El régimen de precipitaciones se caracteriza por su irregularidad, con periodos de sequía cíclicos. Existen valores normales estándares para las precipitaciones en cinco observatorios de la isla obtenidos de las series 1981 – 2010, bajo tratamiento estadístico para obtener datos consistentes (AEMETb, 2013).

| ID   | ESTACIÓN                              | UTM X<br>(m) | UTM Y<br>(m) |
|------|---------------------------------------|--------------|--------------|
| B924 | SAN ANTONIO ABAD (FARO COVAS BLANCAS) | 872294       | 4323514      |
| B954 | IBIZA/ES CODOLA                       | 880396       | 4312208      |
| B958 | EIVISSA (CENTRAL TERMICA)             | 884220       | 4317062      |
| B962 | SANTA EULALIA DEL RIO (CAN PALERM)    | 884676       | 4324041      |
| B964 | SANTA EULALIA MAR Y MONTE             | 892729       | 4325180      |

Tabla 2. Localización de observatorios climatológicos en Ibiza para los valores normales de precipitación mensual de las series climáticas 1981 – 2010. Fuente AEMET.

| ID   | ESTACIÓN                              | ENE   | FEB   | MAR   | ABR   | MAY   | JUN   | JUL  | AGO   | SEP   | OCT   | NOV   | DIC   | ANUAL  |
|------|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| B924 | SAN ANTONIO ABAD (FARO COVAS BLANCAS) | 40,20 | 36,10 | 22,80 | 31,50 | 29,40 | 11,90 | 4,60 | 14,70 | 51,20 | 63,70 | 61,20 | 56,50 | 423,80 |
| B954 | IBIZA/ES CODOLAR                      | 37,32 | 35,76 | 28,07 | 30,60 | 27,40 | 10,48 | 5,17 | 17,53 | 56,57 | 58,44 | 53,21 | 50,51 | 411,06 |
| B958 | EIVISSA (CENTRAL TERMICA)             | 37,97 | 39,62 | 25,45 | 30,47 | 27,50 | 12,99 | 4,02 | 14,17 | 56,98 | 61,88 | 58,51 | 54,92 | 424,48 |
| B962 | SANTA EULALIA DEL RIO (CAN PALERM)    | 49,08 | 49,10 | 35,92 | 38,21 | 33,37 | 13,67 | 3,23 | 16,99 | 65,08 | 76,64 | 70,17 | 66,28 | 517,74 |
| B964 | SANTA EULALIA MAR Y MONTE             | 49,11 | 44,71 | 27,39 | 33,65 | 29,26 | 10,85 | 5,78 | 15,66 | 66,94 | 68,78 | 77,06 | 59,11 | 488,30 |

Tabla 3. Valores normales de precipitación mensual (mm) para los observatorios de Ibiza para las series climáticas 1981 – 2010. Fuente AEMET.

De media la isla recibe aproximadamente 453 mm anuales en precipitaciones, con una diferencia entre observatorios que puede rondar el 25% entre los situados al sur de la isla y los localizados en la zona más septentrional de la misma. El mes de mayor abundancia en precipitaciones es octubre con una media de casi 66 mm.

En cualquier caso, tanto precipitaciones como temperaturas se encuentran distribuidas de la forma típica en este clima, hecho que condiciona un único aunque prolongado periodo con un acusado déficit hídrico que va desde mayo hasta septiembre en el que coinciden los valores más altos de temperatura con los más bajos de precipitación.

El régimen de vientos de las Islas Baleares depende de los patrones de vientos regionales modificados por los factores físicos locales tales como el relieve o la situación relativa. Así, predominan los vientos de componente oeste en el periodo invernal, y en verano los de componente este, estando ambas frecuencias equilibradas a nivel medio anual como puede verse en la rosa de los vientos adjunta elaborada a partir de los datos climáticos disponibles (AEMETc, 2012). La isla de Ibiza está protegida

por la península y por la isla de Mallorca, lo que conlleva que los vientos de componente norte tengan menor incidencia en comparación con el resto de las islas del archipiélago. Los vientos del Este o Llevant se originan con un anticiclón al norte de la península Ibérica y una borrasca sobre el norte de África siendo un viento húmedo que suele originar precipitaciones en el norte de la isla. Los vientos del Sudoeste o Llebeig, se forman a partir de una borrasca situada en el sur peninsular. Entre los meses de abril y mayo se da el cambio de régimen de vientos invernales (ponientes y tramontanas) a régimen estival (levantes). Entre octubre y noviembre se da el cambio opuesto.

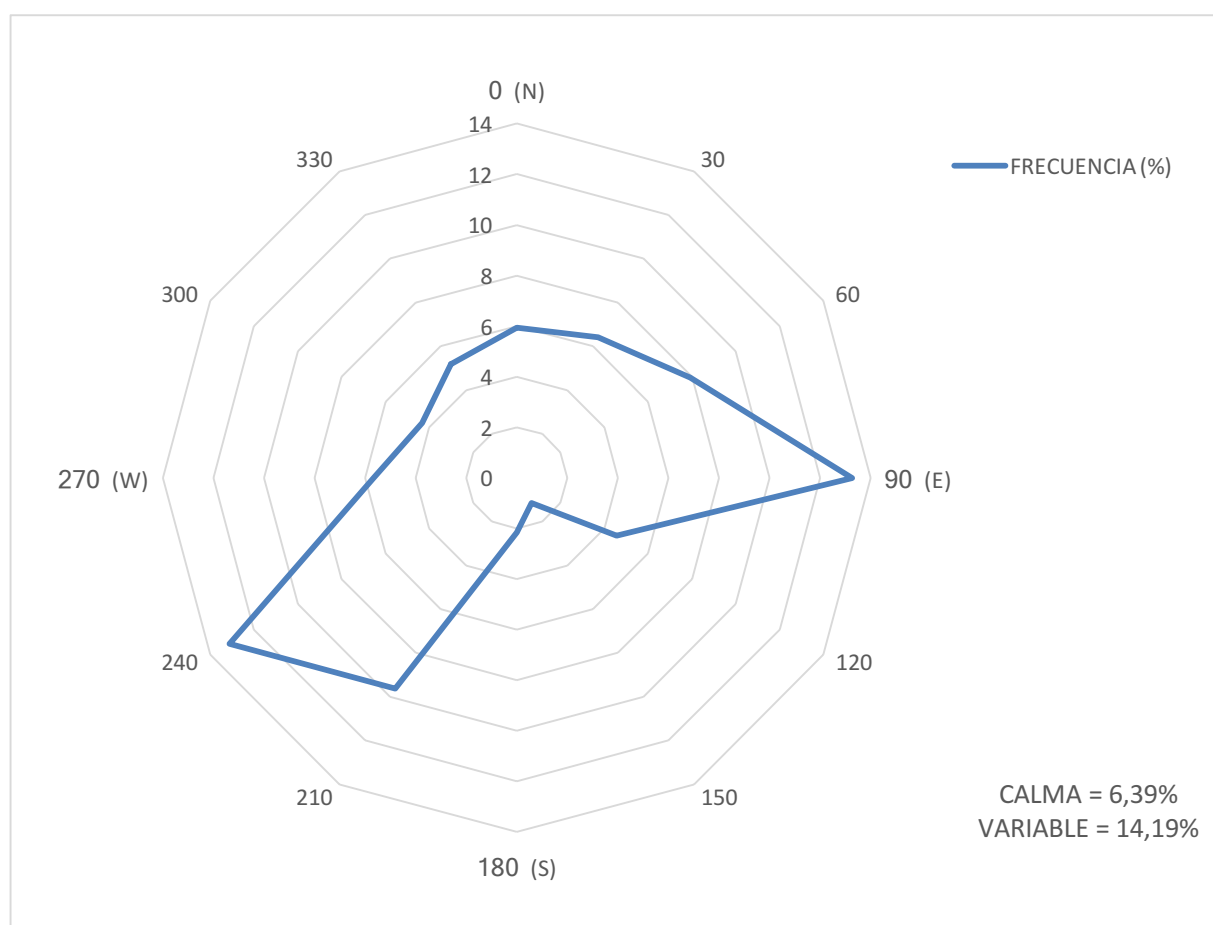


Figura 7. Rosa de los vientos para valores medios anuales en el observatorio B954 (Ibiza – aeropuerto). Elaboración propia. Fuente AEMET.

La humedad relativa media anual es del 71%, con puntas máximas del 75% (diciembre) y mínimas del 67% (julio).

### 3.1.2 Proyecciones climatológicas

Para el presente estudio no se puede soslayar la influencia del calentamiento global sobre las variables climáticas insulares. Con este fin se emplearán los gráficos de proyecciones regionalizadas calculados por la AEMET en base a los resultados del Proyecto CMIP5 recogido en el informe AR5 del Grupo de Trabajo 1 del IPCC y las Trayectorias de Concentración Representativas (RCP), que estiman



las emisiones de gases de efecto invernadero teniendo en cuenta condiciones socioeconómicas actuales y perspectivas de crecimiento zonales. Las RCP se agrupan atendiendo al forzamiento radiativo total (diferencia entre insolación recibida por la superficie terrestre y energía irradiada de vuelta al espacio) para el año 2100, contando el informe AR5 con tres posibles:

- RCP8.5 (escenario pesimista) = 8,5 W/m<sup>2</sup>
- RCP6.0 (escenario moderado) = 6 W/m<sup>2</sup>
- RCP4.5 (escenario optimista) = 4,5 W/m<sup>2</sup>

La AEMET ha establecido valores medios de desviación de temperaturas máximas y mínimas y precipitación, con un umbral de incertidumbre superior e inferior establecido por la desviación estándar de las predicciones, ponderando por igual un determinado número de modelos en cada RCP, estando indicado entre paréntesis en las gráficas recogidas en los anejos a la presente memoria. Los datos que vamos a emplear son los procedentes del sistema de regionalización estadística por análogos en 4 horizontes (2025, 2050, 2075 y 2100) y para los cuatro periodos estacionales del año (primavera, verano, otoño e invierno).

|           | HIPÓTESIS | TEMPERATURAS MÁXIMAS (°C) |      |      |      | TEMPERATURAS MÍNIMAS (°C) |      |      |      | PRECIPITACIÓN (%) |       |       |       |
|-----------|-----------|---------------------------|------|------|------|---------------------------|------|------|------|-------------------|-------|-------|-------|
|           |           | 2025                      | 2050 | 2075 | 2100 | 2025                      | 2050 | 2075 | 2100 | 2025              | 2050  | 2075  | 2100  |
| PRIMAVERA | RCP8.5    | 1                         | 2,2  | 3,6  | 5,1  | 1                         | 2,1  | 3,7  | 5    | 5,1               | -22,5 | -8    | -10,9 |
|           | RCP6.0    | 1,4                       | 1,7  | 2,3  | 2,2  | 1,1                       | 1,5  | 2,3  | 2,2  | -21,5             | 22,3  | 1,3   | -7,1  |
|           | RCP4.5    | 1                         | 1,3  | 2    | 2    | 0,9                       | 1,3  | 1,8  | 2    | -5,1              | 6     | -17,5 | 9,7   |
| VERANO    | RCP8.5    | 3,5                       | 3,5  | 3,3  | 3,2  | 1,6                       | 3,2  | 5,3  | 6,4  | -15,4             | -10,9 | -26,9 | -16,6 |
|           | RCP6.0    | 2,1                       | 2,1  | 3    | 3,9  | 2,1                       | 2,3  | 2,8  | 3,8  | -11,6             | -14,2 | -5,3  | -12,8 |
|           | RCP4.5    | 1,7                       | 2,3  | 3,6  | 3,4  | 1,6                       | 2,3  | 3,5  | 3,3  | 4,5               | -14,1 | -13,7 | -6,3  |
| OTOÑO     | RCP8.5    | 1,4                       | 3    | 4,6  | 6,3  | 1,3                       | 2,9  | 4,3  | 6,1  | -5                | -10,2 | -21,7 | -28,1 |
|           | RCP6.0    | 1,9                       | 2,5  | 3,1  | 3,6  | 1,6                       | 2,1  | 2,8  | 3,7  | -21,8             | -29,2 | -18,3 | -15,4 |
|           | RCP4.5    | 1,2                       | 2,4  | 2,4  | 3,3  | 1,2                       | 2,2  | 2,5  | 3,4  | -4,6              | -19,2 | -17,7 | -15,9 |
| INVIERNO  | RCP8.5    | 0,9                       | 2    | 3,3  | 4    | 0,9                       | 1,9  | 3,1  | 3,6  | 25,3              | -14,7 | -22,9 | -28,4 |
|           | RCP6.0    | 0,9                       | 1,2  | 2    | 2,9  | 0,9                       | 1,2  | 1,8  | 2,4  | -23,5             | -10   | -45,9 | -10,8 |
|           | RCP4.5    | 1                         | 1,8  | 1,7  | 2,1  | 0,5                       | 1,7  | 1,4  | 1,8  | -11               | -17,1 | 1,5   | -15,4 |
| ANUAL     | RCP8.5    | 1,3                       | 2,5  | 4,1  | 5,5  | 1,2                       | 2,4  | 4,1  | 5,3  | 1,7               | -16,7 | -16,3 | -19,6 |
|           | RCP6.0    | 1,6                       | 2    | 2,6  | 3,1  | 1,4                       | 1,8  | 2,4  | 3    | -19,2             | -7,7  | -14,3 | -14,1 |
|           | RCP4.5    | 1,2                       | 2    | 2,4  | 2,7  | 1,1                       | 1,9  | 2,3  | 2,6  | -1,4              | -7    | -11,1 | -9,6  |

Tabla 4. Proyecciones de variación estacional y anual de variables climáticas para las Trayectorias de Concentración Representativas (RCP) del IR5 – Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) para Ibiza y Formentera. Elaboración propia. Fuente AEMET.

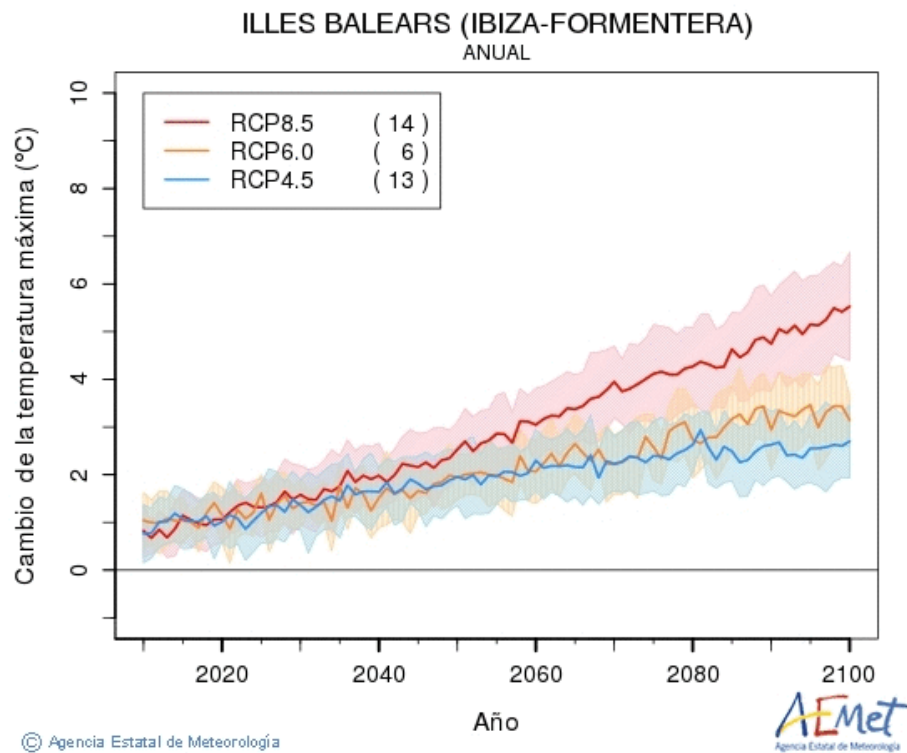


Figura 8. Variación de las temperaturas máximas (°C) para las Trayectorias de Concentración Representativas (RCP) del IR5 – Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) según regionalización estadística por análogos para Ibiza y Formentera. Fuente AEMET.

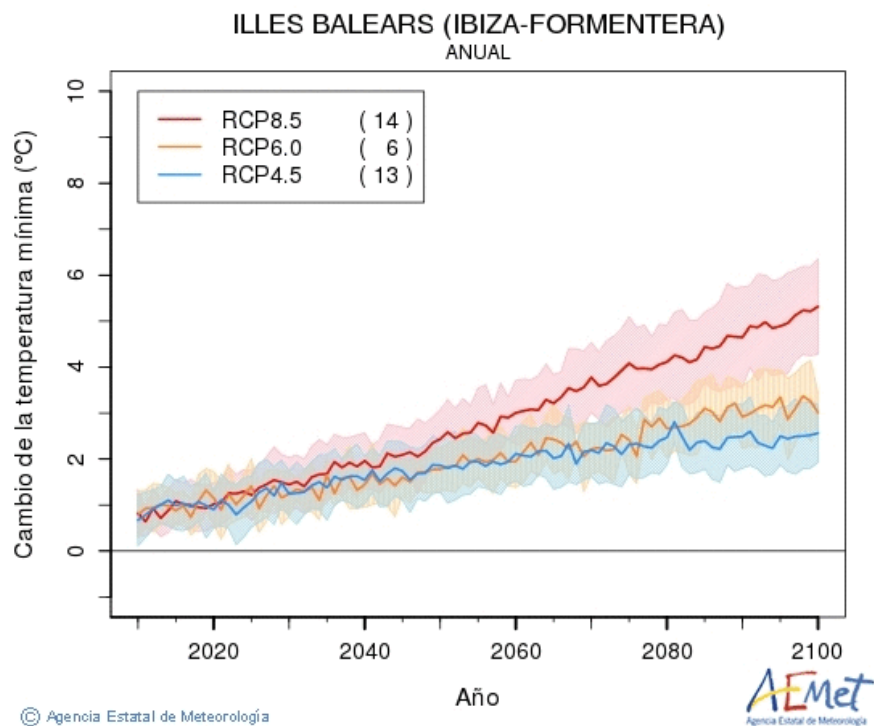
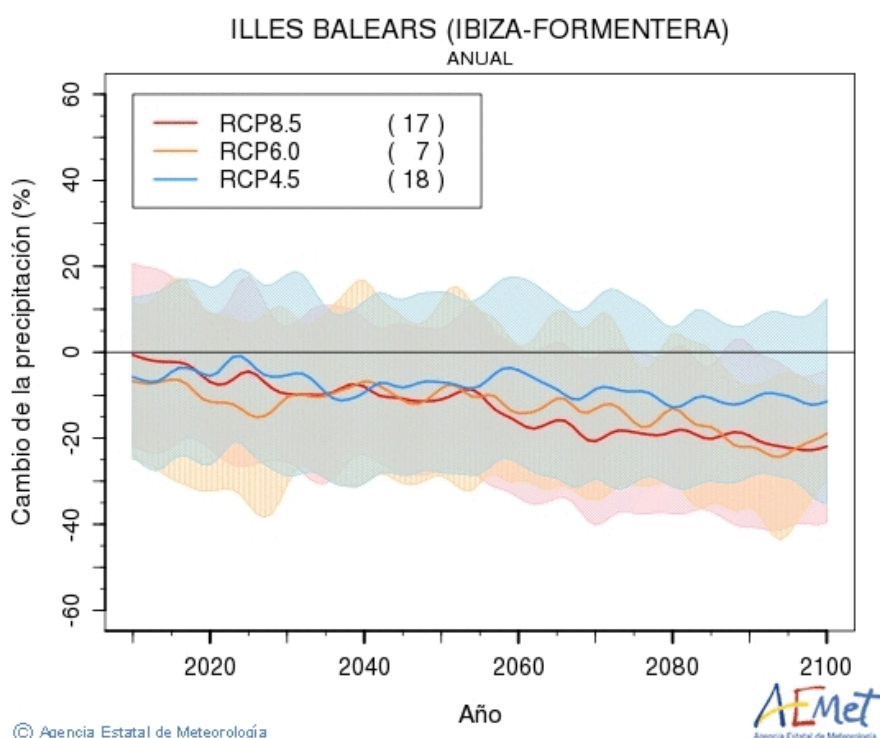


Figura 9. Variación de las temperaturas mínimas (°C) para las Trayectorias de Concentración Representativas (RCP) del IR5 – Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) según regionalización estadística por análogos para Ibiza y Formentera. Fuente AEMET.



**Figura 10. Variación de las precipitaciones (%) para las Trayectorias de Concentración Representativas (RCP) del IR5 – Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) según regionalización estadística por análogos para Ibiza y Formentera. Fuente AEMET.**

Como se observa en la tabla anterior y puede verse en los gráficos adjuntos con la evolución anual prevista para las temperaturas máximas, mínimas y precipitaciones insulares se va a producir un incremento de las condiciones de sequía, con veranos cada vez más calurosos e inviernos más suavizados.

Aplicando los valores estacionales de la tabla 4 a los valores normales recogidos en la tabla 1 podemos obtener estimaciones de la evolución climática para las condiciones registradas en Ibiza que podrá ser empleada en los cálculos posteriores relativos a necesidades hídricas. Se consideran 3 escenarios plausibles de control de emisiones y evolución del calentamiento global: optimista (RCP 4.5), moderado (RCP6.0) y pesimista (RCP8.5).

|        | ACTUAL   |         |          |         | 2025     |         |          |         | 2050     |         |          |         | 2075     |         |          |         | 2100     |         |          |         |
|--------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|
| RCP4.5 | TM<br>°C | T<br>°C | Tm<br>°C | P<br>mm | TM<br>°C | T<br>°C | Tm<br>°C | P<br>mm | TM<br>°C | T<br>°C | Tm<br>°C | P<br>mm | TM<br>°C | T<br>°C | Tm<br>°C | P<br>mm | TM<br>°C | T<br>°C | Tm<br>°C | P<br>mm |
| ENE    | 15,7     | 11,9    | 8,1      | 37      | 16,7     | 12,7    | 8,6      | 32,9    | 17,5     | 13,7    | 9,8      | 30,7    | 17,4     | 13,5    | 9,5      | 37,6    | 17,8     | 13,9    | 9,9      | 31,3    |
| FEB    | 15,9     | 12,1    | 8,3      | 36      | 16,9     | 12,9    | 8,8      | 32,0    | 17,7     | 13,9    | 10       | 29,8    | 17,6     | 13,7    | 9,7      | 36,5    | 18       | 14,1    | 10,1     | 30,5    |
| MAR    | 17,7     | 13,7    | 9,6      | 27      | 18,7     | 14,4    | 10,1     | 24,0    | 19,5     | 15,4    | 11,3     | 22,4    | 19,4     | 15,2    | 11       | 27,4    | 19,8     | 15,6    | 11,4     | 22,8    |
| ABR    | 19,7     | 15,6    | 11,4     | 31      | 20,7     | 16,5    | 12,3     | 29,4    | 21       | 16,9    | 12,7     | 32,9    | 21,7     | 17,5    | 13,2     | 25,6    | 22,9     | 18,2    | 13,4     | 34,0    |
| MAY    | 22,7     | 18,6    | 14,6     | 27      | 23,7     | 19,6    | 15,5     | 25,6    | 24       | 20      | 15,9     | 28,6    | 24,7     | 20,6    | 16,4     | 22,3    | 25,9     | 21,3    | 16,6     | 29,6    |
| JUN    | 26,8     | 22,6    | 18,4     | 11      | 27,8     | 23,6    | 19,3     | 10,4    | 28,1     | 23,9    | 19,7     | 11,7    | 28,8     | 24,5    | 20,2     | 9,1     | 30       | 25,2    | 20,4     | 12,1    |
| JUL    | 29,7     | 25,6    | 21,4     | 5       | 31,4     | 27,2    | 23       | 5,2     | 32       | 27,9    | 23,7     | 4,3     | 33,3     | 29,1    | 24,9     | 4,3     | 33,1     | 28,9    | 24,7     | 4,7     |
| AGO    | 30,3     | 26,3    | 22,2     | 18      | 32       | 27,9    | 23,8     | 18,8    | 32,6     | 28,6    | 24,5     | 15,5    | 33,9     | 29,8    | 25,7     | 15,5    | 33,7     | 29,6    | 25,5     | 16,9    |
| SEP    | 27,7     | 23,8    | 19,9     | 57      | 29,4     | 25,5    | 21,5     | 59,6    | 30       | 26,1    | 22,2     | 49,0    | 31,3     | 27,4    | 23,4     | 49,2    | 31,1     | 27,2    | 23,2     | 53,4    |
| OCT    | 24       | 20,2    | 16,5     | 58      | 25,2     | 21,5    | 17,7     | 55,3    | 26,4     | 22,6    | 18,7     | 46,9    | 26,4     | 22,7    | 19       | 47,7    | 27,3     | 23,6    | 19,9     | 48,8    |
| NOV    | 19,6     | 15,9    | 12,3     | 53      | 20,8     | 17,2    | 13,5     | 50,6    | 22       | 18,3    | 14,5     | 42,8    | 22       | 18,4    | 14,8     | 43,6    | 22,9     | 19,3    | 15,7     | 44,6    |
| DIC    | 16,7     | 13,1    | 9,5      | 52      | 17,9     | 14,3    | 10,7     | 49,6    | 19,1     | 15,4    | 11,7     | 42,0    | 19,1     | 15,6    | 12       | 42,8    | 20       | 16,5    | 12,9     | 43,7    |
| ANUAL  | 22,2     | 18,3    | 14,3     | 413     | 23,4     | 19,4    | 15,4     | 393,4   | 24,2     | 20,2    | 16,2     | 356,6   | 24,6     | 20,7    | 16,7     | 361,6   | 25,2     | 21,1    | 17,0     | 372,4   |

Tabla 5. Proyecciones de variación mensual y anual de variables climáticas normales estándares para la hipótesis RCP 4.5 del IR5 – Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) para Ibiza y Formentera. Elaboración propia. Fuente AEMET.

**TM:** Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)  
**T:** Temperatura media mensual/anual (°C)  
**Tm:** Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)  
**P:** Precipitación mensual/anual media (mm)

|        | ACTUAL   |         |          |         | 2025     |         |          |         | 2050     |         |          |         | 2075     |         |          |         | 2100     |         |          |         |
|--------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|
| RCP6.0 | TM<br>°C | T<br>°C | Tm<br>°C | P<br>mm | TM<br>°C | T<br>°C | Tm<br>°C | P<br>mm | TM<br>°C | T<br>°C | Tm<br>°C | P<br>mm | TM<br>°C | T<br>°C | Tm<br>°C | P<br>mm | TM<br>°C | T<br>°C | Tm<br>°C | P<br>mm |
| ENE    | 15,7     | 11,9    | 8,1      | 37      | 16,6     | 12,8    | 9        | 28,3    | 16,9     | 13,1    | 9,3      | 33,3    | 17,7     | 13,8    | 9,9      | 20,0    | 18,6     | 14,6    | 10,5     | 33,0    |
| FEB    | 15,9     | 12,1    | 8,3      | 36      | 16,8     | 13      | 9,2      | 27,5    | 17,9     | 14,1    | 10,2     | 30,7    | 17,9     | 14      | 10,1     | 19,5    | 18,8     | 14,8    | 10,7     | 32,1    |
| MAR    | 17,7     | 13,7    | 9,6      | 27      | 18,6     | 14,6    | 10,5     | 20,7    | 19,7     | 15,6    | 11,5     | 23,0    | 19,7     | 15,6    | 11,4     | 14,6    | 20,6     | 16,3    | 12       | 24,1    |
| ABR    | 19,7     | 15,6    | 11,4     | 31      | 21,1     | 16,8    | 12,5     | 24,3    | 21,4     | 17,2    | 12,9     | 37,9    | 22       | 17,9    | 13,7     | 31,4    | 21,9     | 17,8    | 13,6     | 28,8    |
| MAY    | 22,7     | 18,6    | 14,6     | 27      | 24,1     | 19,9    | 15,7     | 21,2    | 24,4     | 20,3    | 16,1     | 33,0    | 25       | 21      | 16,9     | 27,4    | 24,9     | 20,9    | 16,8     | 25,1    |
| JUN    | 26,8     | 22,6    | 18,4     | 11      | 28,2     | 23,9    | 19,5     | 8,6     | 28,5     | 24,2    | 19,9     | 13,5    | 29,1     | 24,9    | 20,7     | 11,1    | 29       | 24,8    | 20,6     | 10,2    |
| JUL    | 29,7     | 25,6    | 21,4     | 5       | 31,8     | 27,7    | 23,5     | 4,4     | 31,8     | 27,8    | 23,7     | 4,3     | 32,7     | 28,5    | 24,2     | 4,7     | 33,6     | 29,4    | 25,2     | 4,4     |
| AGO    | 30,3     | 26,3    | 22,2     | 18      | 32,4     | 28,4    | 24,3     | 15,9    | 32,4     | 28,5    | 24,5     | 15,4    | 33,3     | 29,2    | 25       | 17,0    | 34,2     | 30,1    | 26       | 15,7    |
| SEP    | 27,7     | 23,8    | 19,9     | 57      | 29,8     | 25,9    | 22       | 50,4    | 29,8     | 26      | 22,2     | 48,9    | 30,7     | 26,7    | 22,7     | 54,0    | 31,6     | 27,7    | 23,7     | 49,7    |
| OCT    | 24       | 20,2    | 16,5     | 58      | 25,9     | 22      | 18,1     | 45,4    | 26,5     | 22,6    | 18,6     | 41,1    | 27,1     | 23,2    | 19,3     | 47,4    | 27,6     | 23,9    | 20,2     | 49,1    |
| NOV    | 19,6     | 15,9    | 12,3     | 53      | 21,5     | 17,7    | 13,9     | 41,4    | 22,1     | 18,3    | 14,4     | 37,5    | 22,7     | 18,9    | 15,1     | 43,3    | 23,2     | 19,6    | 16       | 44,8    |
| DIC    | 16,7     | 13,1    | 9,5      | 52      | 18,6     | 14,9    | 11,1     | 40,7    | 19,2     | 15,4    | 11,6     | 36,8    | 19,8     | 16,1    | 12,3     | 42,5    | 20,3     | 16,8    | 13,2     | 44,0    |
| ANUAL  | 22,2     | 18,3    | 14,3     | 413     | 23,8     | 19,8    | 15,8     | 328,8   | 24,2     | 20,3    | 16,2     | 355,4   | 24,8     | 20,8    | 16,8     | 332,9   | 25,4     | 21,4    | 17,4     | 361,0   |

Tabla 6. Proyecciones de variación mensual y anual de variables climáticas normales estándares para la hipótesis RCP 6.0 del IR5 – Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) para Ibiza y Formentera. Elaboración propia. Fuente AEMET.

**TM:** Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)  
**T:** Temperatura media mensual/anual (°C)  
**Tm:** Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)  
**P:** Precipitación mensual/anual media (mm)

|        | ACTUAL   |         |          |         | 2025     |         |          |         | 2050     |         |          |         | 2075     |         |          |         | 2100     |         |          |         |
|--------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|----------|---------|
| RCP8.5 | TM<br>°C | T<br>°C | Tm<br>°C | P<br>mm | TM<br>°C | T<br>°C | Tm<br>°C | P<br>mm | TM<br>°C | T<br>°C | Tm<br>°C | P<br>mm | TM<br>°C | T<br>°C | Tm<br>°C | P<br>mm | TM<br>°C | T<br>°C | Tm<br>°C | P<br>mm |
| ENE    | 15,7     | 11,9    | 8,1      | 37      | 16,6     | 12,8    | 9        | 46,4    | 17,7     | 13,9    | 10       | 31,6    | 19       | 15,1    | 11,2     | 28,5    | 19,7     | 15,7    | 11,7     | 26,5    |
| FEB    | 15,9     | 12,1    | 8,3      | 36      | 16,8     | 13      | 9,2      | 45,1    | 17,9     | 14,1    | 10,2     | 30,7    | 19,2     | 15,3    | 11,4     | 27,8    | 19,9     | 15,9    | 11,9     | 25,8    |
| MAR    | 17,7     | 13,7    | 9,6      | 27      | 18,6     | 14,6    | 10,5     | 33,8    | 19,7     | 15,6    | 11,5     | 23,0    | 21       | 16,9    | 12,7     | 20,8    | 21,7     | 17,5    | 13,2     | 19,3    |
| ABR    | 19,7     | 15,6    | 11,4     | 31      | 20,7     | 16,6    | 12,4     | 32,6    | 21,9     | 17,7    | 13,5     | 24,0    | 23,3     | 19,2    | 15,1     | 28,5    | 24,8     | 20,6    | 16,4     | 27,6    |
| MAY    | 22,7     | 18,6    | 14,6     | 27      | 23,7     | 19,7    | 15,6     | 28,4    | 24,9     | 20,8    | 16,7     | 20,9    | 26,3     | 22,3    | 18,3     | 24,8    | 27,8     | 23,7    | 19,6     | 24,1    |
| JUN    | 26,8     | 22,6    | 18,4     | 11      | 30,3     | 24,9    | 19,4     | 11,6    | 29       | 24,8    | 20,5     | 8,5     | 30,4     | 26,3    | 22,1     | 10,1    | 31,9     | 27,7    | 23,4     | 9,8     |
| JUL    | 29,7     | 25,6    | 21,4     | 5       | 33,2     | 28,1    | 23       | 4,2     | 33,2     | 28,9    | 24,6     | 4,5     | 33       | 29,9    | 26,7     | 3,7     | 32,9     | 30,4    | 27,8     | 4,2     |
| AGO    | 30,3     | 26,3    | 22,2     | 18      | 33,8     | 28,8    | 23,8     | 15,2    | 33,8     | 29,6    | 25,4     | 15,4    | 33,6     | 30,6    | 27,5     | 13,2    | 33,5     | 31,1    | 28,6     | 15,0    |
| SEP    | 27,7     | 23,8    | 19,9     | 57      | 31,2     | 26,4    | 21,5     | 48,2    | 31,2     | 27,2    | 23,1     | 48,6    | 31       | 28,1    | 25,2     | 41,7    | 30,9     | 28,6    | 26,3     | 47,5    |
| OCT    | 24       | 20,2    | 16,5     | 58      | 25,4     | 21,6    | 17,8     | 55,1    | 27       | 23,2    | 19,4     | 52,1    | 28,6     | 24,7    | 20,8     | 45,4    | 30,3     | 26,5    | 22,6     | 41,7    |
| NOV    | 19,6     | 15,9    | 12,3     | 53      | 21       | 17,3    | 13,6     | 50,4    | 22,6     | 18,9    | 15,2     | 47,6    | 24,2     | 20,4    | 16,6     | 41,5    | 25,9     | 22,2    | 18,4     | 38,1    |
| DIC    | 16,7     | 13,1    | 9,5      | 52      | 18,1     | 14,5    | 10,8     | 49,4    | 19,7     | 16,1    | 12,4     | 46,7    | 21,3     | 17,6    | 13,8     | 40,7    | 23       | 19,3    | 15,6     | 37,4    |
| ANUAL  | 22,2     | 18,3    | 14,3     | 413     | 24,1     | 19,9    | 15,6     | 420,4   | 24,9     | 20,9    | 16,9     | 353,6   | 25,9     | 22,2    | 18,5     | 326,7   | 26,9     | 23,3    | 19,6     | 317,0   |

Tabla 7. Proyecciones de variación mensual y anual de variables climáticas normales estándares para la hipótesis RCP 8.5 del IR5 – Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) para Ibiza y Formentera. Elaboración propia. Fuente AEMET.

**TM:** Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)  
**T:** Temperatura media mensual/anual (°C)  
**Tm:** Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)  
**P:** Precipitación mensual/anual media (mm)

De las tablas recogidas en páginas anteriores podemos obtener el presente gráfico que recoge la evolución prevista a lo largo de este siglo del promedio mensual de las temperaturas medias de máximas (TM), promedio mensual las medias de mínimas (Tm) y precipitación anual acumulada (mm) para el escenario de evolución del calentamiento global y emisiones optimista (RCP4.5), moderado (RCP6.0) y pesimista (RCP8.0):

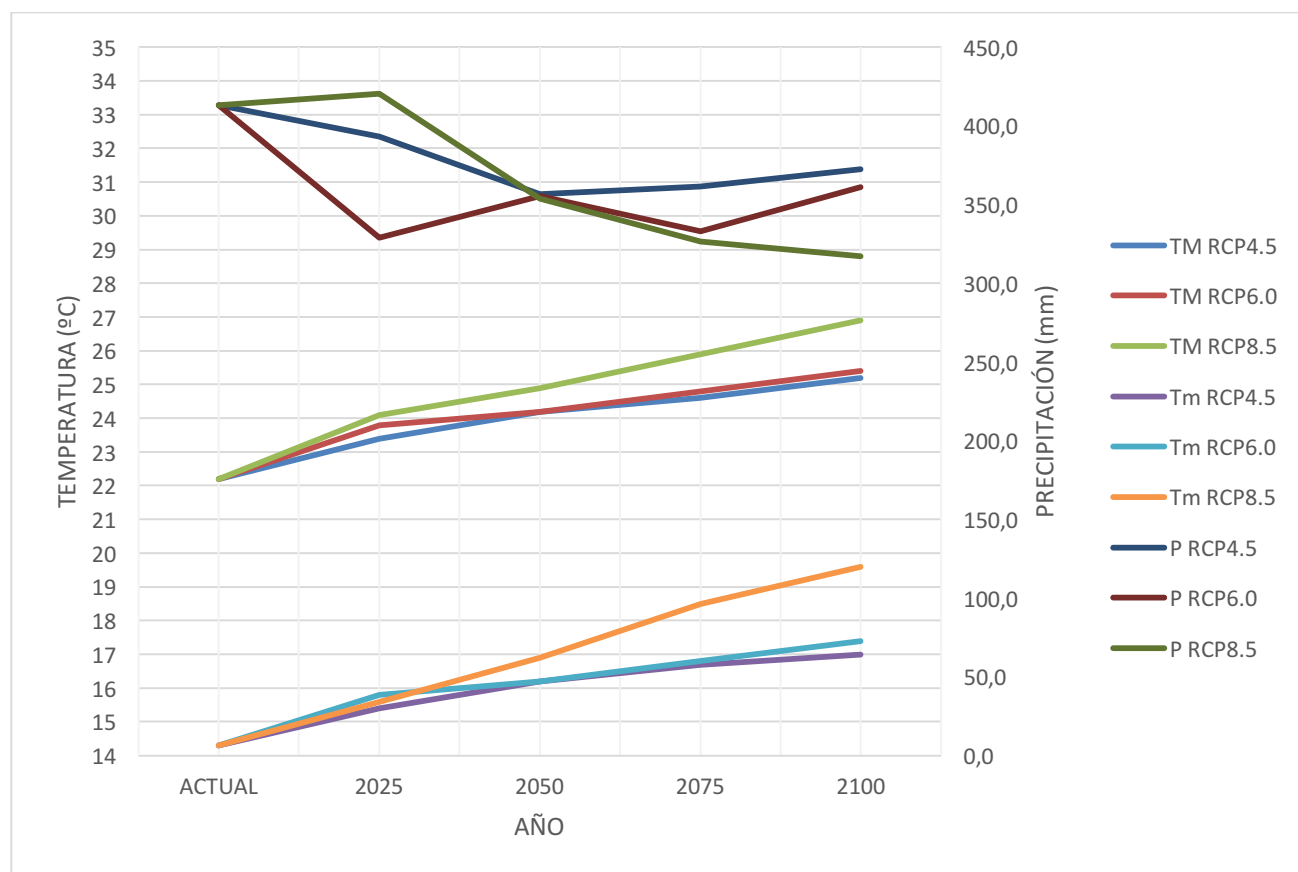


Figura 11. Evolución del promedio mensual de temperaturas medias de máximas (TM), medias de mínimas (Tm) y precipitación anual acumulada (P) según las Trayectorias de Concentración Representativa (RCP) del IR5 – Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) mediante regionalización estadística por análogos para Ibiza y Formentera. Elaboración propia. Fuente AEMET.

Como muestra la figura precedente las temperaturas medias de máximas (TM) sufrirán un ascenso bastante similar para los escenarios optimista (RCP4.0) y moderado (RCP6.0) a lo largo del siglo con una subida del 13,5% y 14,4%, respectivamente. El escenario pesimista (RCP8.5) experimenta una subida drástica a partir del 2025, alejándose rápidamente de la evolución considerada para los otros escenarios, con un aumento del 21,2% con respecto a los valores normales actuales que se traduce en +4,7°C.

Las temperaturas medias de mínimas (Tm) sufrirán también un ascenso parejo para los escenarios optimista (RCP4.0) y moderado (RCP6.0) a lo largo del siglo con una subida del 15,3% y 16,9%, respectivamente. El escenario pesimista (RCP8.5) experimenta, como ocurría con la variable climática anterior, una subida radical a partir del 2030, alejándose rápidamente de la evolución considerada para los otros escenarios, con un aumento del 27,3% con respecto a los valores normales actuales que se traduce en +5°C.

Por último hay que señalar el hecho más preocupante de las estimaciones consideradas: la reducción de las precipitaciones acumuladas anuales (P). Las precipitaciones en todos los escenarios considerados sufrirán una reducción en torno al 14% (355 mm) con respecto a los valores actuales para el año 2050, si bien en el escenario más desfavorable (RCP8.5) se producirá un repunte para el año 2025 que implicaría eventos de precipitación más torrenciales y no uniformemente distribuidos. Para el 2025 el escenario moderado (RCP6.0) prevé un descenso muy acusado, aunque luego se estabilizará en los valores señalados para 2050.

La proyección de precipitación para 2100 se estabiliza en los escenarios optimista (RCP4.5) y moderado (RCP6.0) con valores de pérdida de del -9,8% y -12,6%, respectivamente. El desplome para el año 2100 en las precipitaciones para el escenario más pesimista (RCP8.5) alcanza un valor de -23,2% (317 mm), perdiendo casi un cuarto de las precipitaciones medias registradas a fecha actual.

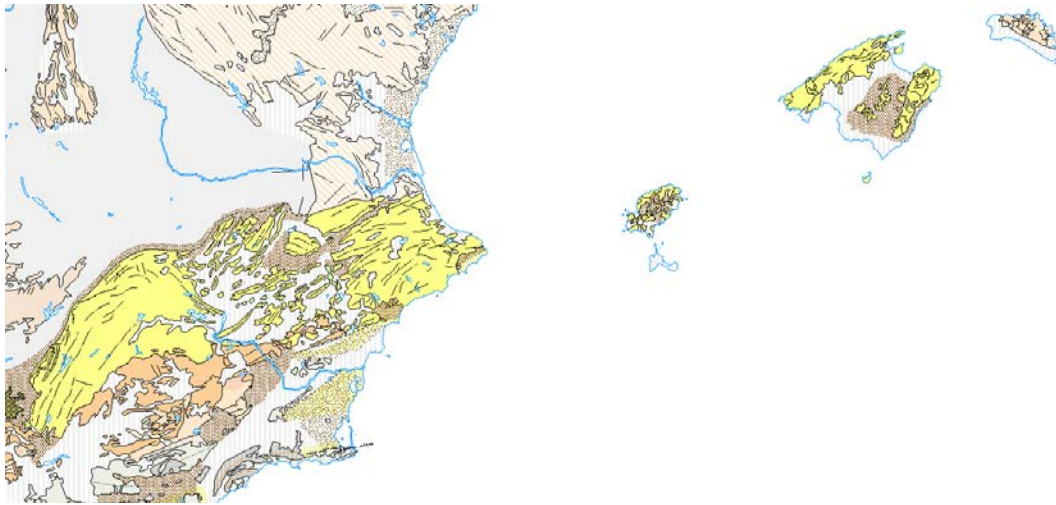
Por lo tanto, el cambio climático, bajo las hipótesis consideradas, tendrá un efecto devastador en la isla de Ibiza debido al aumento térmico y la reducción de las precipitaciones, transformando el entorno hacia un escenario más árido, con eventos más extremos en intensidad y duración como los periodos de sequía o las precipitaciones.

### **3.1.3 Orografía y geología**

Geológicamente se considera que las islas Baleares (a excepción de Menorca) representan parte de la prolongación de las Cordilleras Béticas. Esta cordillera fue formada durante la orogenia Alpina. Es decir, se considera que la fracción emergida del sistema bético terminaría en la Sierra de Tramuntana (Mallorca) a través de Ibiza y del cap de la Nau.

Estratigráficamente conforman la isla de Ibiza: Materiales triásicos representados por Keuper (arcillas y evaporitas) y Muschelkalk (calizas y dolomías); materiales jurásicos (calizas y dolomías con facies típicas), materiales cretácicos de Ibiza, San José y Eubarca, mioceno y cuaternario.





**Figura 12.** Mapa tectónico donde se aprecia la correlación entre las unidades de las Cordilleras Béticas peninsulares y las islas Baleares. Fuente: Instituto Geológico y Minero de España, Visor del IGME.

Ibiza se trata de una isla montañosa debido a su naturaleza caliza. Los relieves de la misma son suaves; de manera que multitud de relieves montañosos se distribuyen en superficie. Esta orografía es debido a que dos cadenas montañosas se distribuyen en dirección SO-NE; otorgándole la forma a la isla (Figura 13). La cadena montañosa norte, conocida como es Amunts se trata de un eje montañoso con elevaciones de 300 a 400 metros. Esta cadena está formada por las sierras de Forn Nou (347m) y de la Mola (Puig Fornàs, 416m). El otro conjunto montañoso se encuentra al SO; posee una menor amplitud que es Amunts; no obstante, posee el pico más alto de la isla, sa Talaia o Sa Talaia de Sant Josep (475m) y algunas elevaciones de más de 400m. La disposición de estas cadenas montañosas no es nítida; disponiéndose de manera que tejen una malla orográfica compleja.

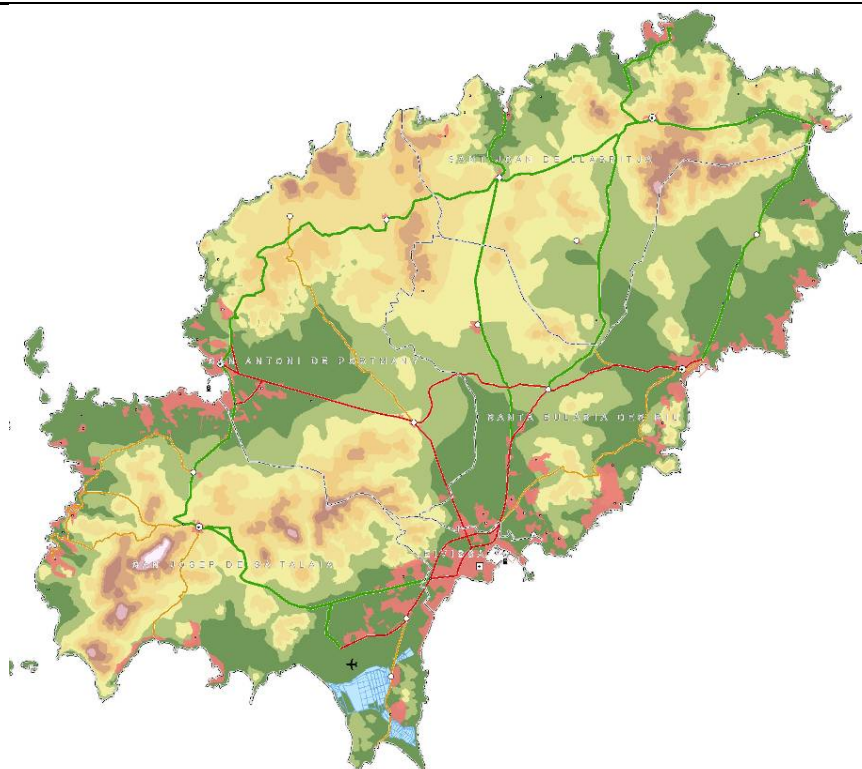


Figura 13. Esquema de la orogenia de la isla de Ibiza. (Fuente: Govern de les Illes Balears, Visor de datos IBEIB)

### 3.1.4 Edafología

El clima xérico de Ibiza, la naturaleza calcárea del sustrato y la geomorfología determinan que los suelos presentes en la isla sean de tipo pardos calizos o pardos rojizos mediterráneos. No obstante, la fuerte erosión los ha desnudado en gran parte y abundan en muchas áreas las rocas desnudas, los litosuelos y las rendzinas.

Los suelos pardo calizos se dan sobre los sedimentos miocenos blandos que se encuentran en las posiciones llanas. El perfil general es A(B)C aunque la erosión hace frecuentes los perfiles A/C, apareciendo incluso litosuelos sobre las margas. Presentan un buen horizonte Mull cálcico con estructura granular desarrollada y consistencia media. El pH varía entre 7 y 8 y el  $\text{Ca}^{++}$  es el elemento más importante del complejo de cambio. El horizonte (B) presenta texturas limosas o areno limosas en función de la marga original.

Los suelos pardo rojizos, son generalmente profundos, a excepción de las zonas en las que la costra aparece superficie a escasa profundidad. El perfil general es A(B)Ca/C. El horizonte cálcico procede del lixiviado de carbonato cálcico y presenta una estructura nodular de color blanco y aspecto farináceo al secarse. El pH suele estar en torno a 8 y el contenido de  $\text{Ca}^{2+}$  es muy alto.

### 3.1.5 Hidrología

La isla de Ibiza no presenta ningún curso de agua permanente, como respuesta a la irregularidad en la pluviometría, el reducido tamaño de las cuencas hidrográficas y a la geología insular. Es por ello que únicamente presenta cursos de agua intermitentes y un único río, el río de Santa Eulària, que acostumbraba a tener un cauce continuo pero que cada año disminuye progresivamente.

El relieve condiciona el recorrido de los principales cursos fluviales principales de la isla, que nacen en las partes más elevadas, es decir en la zona de es Amunts en el norte, o en los macizos de la zona sur-occidental y central, y se dirigen hacia las llanuras de la zona central (Pla de Portmany, áreas cercanas a Santa Eulalia) o meridional (Pla de ses Salines).

El predominio de rocas calcáreas tiene una destacable influencia sobre la dinámica de las aguas freáticas ya que favorece una mayor infiltración, y constituyen el recurso hídrico disponible más importante de la isla. A su vez la karstificación supone que los acuíferos se encuentren desprotegidos ante la penetración de todo tipo de agentes contaminantes, lo que permite calificarlos como altamente vulnerables a la contaminación.



Figura 14. Red hidrológica de la isla de Ibiza. Se aprecian los torrentes principales de la isla: torrent de Sant Josep, de es Codolar, de sa Llanera, de Buscastell, de Sant Miquel y Benirràs. También se encuentra es Riu de Santa Eulària. Elaboración propia. Fuente: Govern de les Illes Balears.

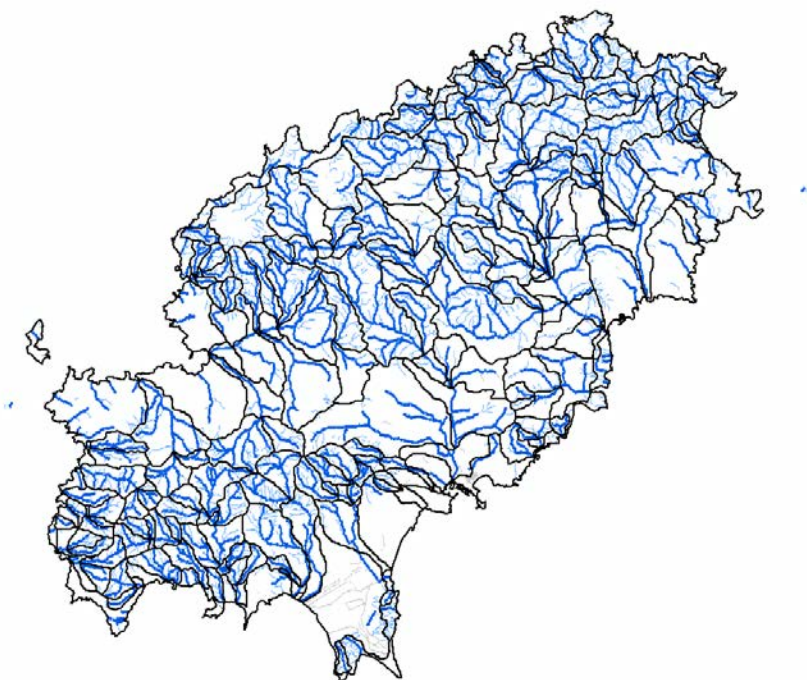


Figura 15. Subcuencas en la isla de Ibiza y relación con la red hídrica. Elaboración propia. (Fuente: Govern de les Illes Balears)

### 3.2 Sector primario (agricultura)

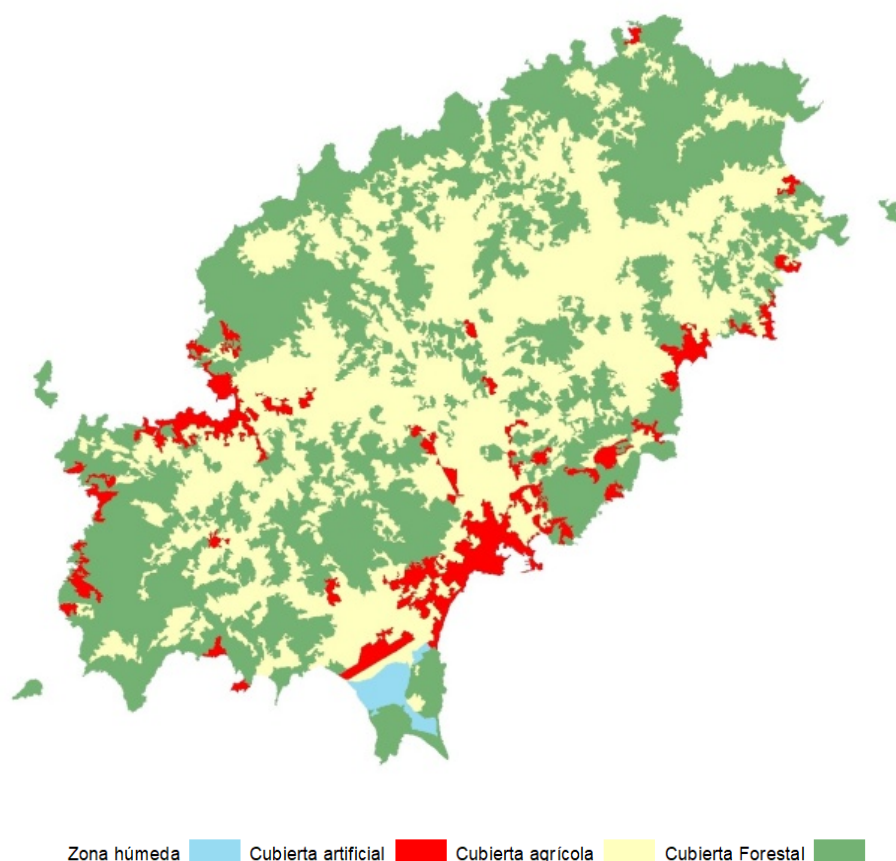
#### 3.2.1 Usos del suelo. Distribución agraria insular.

La superficie de cubierta artificial aumenta paulatinamente en la isla de Ibiza debido a la presión urbanística. Esta constituye actualmente (2019) un 6,2% de la superficie total de la isla de Ibiza, y presenta una tendencia ascendente.

Los municipios en los cuales la superficie agrícola abarca mayor superficie son Santa Eulària y Sant Antoni; probablemente por ser los dos municipios con terrenos de orografía más suave; y por lo tanto más aptos para su cultivo. El único municipio en el cual la cubierta artificial representa la mayor parte de su superficie sería Eivissa, constituyendo ésta un 53,8% de su superficie.

Las zonas húmedas en la isla de Ibiza no han presentado evolución en las últimas décadas; suponiendo la misma superficie, abarcando únicamente la masa de Ses Salines d'Eivissa.





**Figura 16. Usos del suelo en la isla de Ibiza. Elaboración propia. (Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN); Corine Land Cover, 2014).**

Las zonas de interés con respecto a la reutilización de las aguas regeneradas serían las zonas centrales de la isla (franja Sant Antoni-Santa Eulària) y los núcleos urbanos; suponiendo que éstas aguas regeneradas sean empleadas tanto para riego agrícola como para usos urbanos (riego de jardines, baldeo y limpieza de calles, etc.).

Con el fin de estimar la extensión del sector agrario en la isla de Ibiza se han empleado las series de datos disponibles del periodo 2015 – 2018 procedentes de la Encuesta sobre Superficies y Rendimientos de cultivos (ESYRCE) del Ministerio de Agricultura, que ofrece datos a nivel autonómico, y del Servei de Millora Agraria (SEMILLA), que ofrece datos insulares. Combinando ambas fuentes se puede estimar de manera bastante precisa la estructura agraria de la isla de Ibiza aplicando los siguientes supuestos:

- Los datos insulares no están desagregados en forma productiva (secano, regadío o invernadero). Se estima la distribución de acuerdo a los porcentajes que figuren en ESYRCE a nivel autonómico para cada tipo de cultivo y anualidad dado que el sistema productivo es semejante a nivel autonómico.

- La superficie total insular del capítulo 0K SUPERFICIE FORESTAL estimada por SEMILLA se desagrega según los porcentajes indicados en ESYRCE para cada tipo de arbolado y anualidad. El mismo proceso se realiza para los capítulos 0I PRADOS Y PASTIZALES y 0L OTRAS SUPERFICIES.
- La distribución general de tierras se obtiene como la suma de los valores recogidos en los siguientes capítulos:
  - o Cultivos agrícolas = 01 CEREALES GRANO, 02 LEGUMINOSAS, 03 TUBÉRCULOS, 04 INDUSTRIALES, 05 FORRAJERAS, 06 HORTALIZAS Y FLORES, 08 BARBECHOS Y POSÍOS, 0A FRUTALES CÍTRICOS, 0B FRUTALES NO CÍTRICOS, 0C VIÑEDO, 0D OLIVAR, 0E OTROS CULTIVOS LEÑOSOS, 0F VIVEROS, 0G INVERNADEROS VACÍOS y 0H OTRAS SUPERFICIES DE CULTIVO.
  - o Pastos = 0I PRADOS Y PASTIZALES.
  - o Forestal = 0K SUPERFICIE FORESTAL.
  - o No agrario = 0L OTRAS SUPERFICIES.
- Las sumas de los datos desagregados para cultivos agrícolas a nivel insular presentan un descuadre con respecto a los totales recogidos por SEMILLA. La diferencia se imputará a los capítulos 0F VIVEROS, 0G INVERNADEROS VACÍOS Y 0H OTRAS SUPERFICIES DE CULTIVO, en base a los porcentajes autonómicos recogidos por ESYRCE.

En los anejos al presente documento pueden consultarse los datos de superficie de cultivo a nivel autonómico e insular para el periodo 2015 – 2018 de manera pormenorizada. A modo de resumen se incluyen la siguiente tabla y gráficos que permiten tener una visión de conjunto de la estructura agraria de la isla de Ibiza.

|                                 | 2015   |         |         |        | 2016   |         |         |        | 2017   |         |         |        | 2018   |         |         |        |
|---------------------------------|--------|---------|---------|--------|--------|---------|---------|--------|--------|---------|---------|--------|--------|---------|---------|--------|
|                                 | SECANO | REGADÍO | INVERN. | TOTAL  | SECANO | REGADÍO | INVERN. | TOTAL  | SECANO | REGADÍO | INVERN. | TOTAL  | SECANO | REGADÍO | INVERN. | TOTAL  |
| 01 CEREALES GRANO               | 737    | 6       | 0       | 743    | 671    | 21      | 0       | 692    | 537    | 37      | 0       | 574    | 484    | 32      | 0       | 516    |
| 02 LEGUMINOSAS                  | 3      | 0       | 0       | 3      | 1      | 1       | 0       | 2      | 1      | 0       | 0       | 1      | 3      | 0       | 0       | 3      |
| 03 TUBÉRCULOS                   | 1      | 89      | 0       | 90     | 0      | 89      | 0       | 89     | 1      | 89      | 0       | 90     | 1      | 80      | 0       | 81     |
| 04 INDUSTRIALES                 | 0      | 0       | 0       | 0      | 0      | 0       | 0       | 0      | 0      | 0       | 0       | 0      | 0      | 0       | 0       | 0      |
| 05 FORRAJERAS                   | 247    | 20      | 0       | 267    | 386    | 32      | 0       | 424    | 471    | 38      | 0       | 515    | 487    | 34      | 0       | 528    |
| 06 HORTALIZAS Y FLORES          | 8      | 115     | 41      | 166    | 5      | 177     | 20      | 203    | 48     | 145     | 15      | 209    | 7      | 157     | 39      | 203    |
| 08 BARBECHOS Y POSÍOS           | 5.337  | 0       | 0       | 5.337  | 2.266  | 0       | 0       | 2.266  | 2.227  | 0       | 0       | 2.227  | 2.266  | 0       | 0       | 2.266  |
| 0A FRUTALES CÍTRICOS            | 31     | 52      | 0       | 83     | 20     | 63      | 0       | 83     | 25     | 58      | 0       | 83     | 14     | 69      | 0       | 83     |
| 0B FRUTALES NO CÍTRICOS         | 330    | 37      | 0       | 367    | 428    | 51      | 0       | 479    | 462    | 55      | 0       | 517    | 489    | 32      | 0       | 521    |
| 0C VIÑEDO                       | 17     | 20      | 0       | 37     | 13     | 24      | 0       | 37     | 21     | 39      | 0       | 60     | 14     | 48      | 0       | 62     |
| 0D OLIVAR                       | 70     | 28      | 0       | 98     | 71     | 27      | 0       | 98     | 77     | 31      | 0       | 108    | 79     | 29      | 0       | 108    |
| 0E OTROS CULTIVOS LEÑOSOS       | 628    | 11      | 0       | 639    | 526    | 7       | 0       | 533    | 484    | 6       | 0       | 490    | 465    | 6       | 0       | 471    |
| 0F VIVEROS                      | 4      | 1       | 0       | 5      | 14     | 2       | 0       | 16     | 13     | 1       | 0       | 14     | 15     | 2       | 0       | 17     |
| 0G INVERNADEROS VACÍOS          | 0      | 0       | 0       | 0      | 0      | 0       | 0       | 0      | 0      | 0       | 0       | 0      | 0      | 0       | 2       | 2      |
| 0H OTRAS SUPERFICIES DE CULTIVO | 91     | 0       | 0       | 180    | 243    | 223     | 0       | 466    | 224    | 200     | 1       | 425    | 246    | 204     | 2       | 452    |
| 0I PRADOS Y PASTIZALES          | 8.531  | 0       | 0       | 8.531  | 390    | 0       | 0       | 390    | 131    | 0       | 0       | 131    | 139    | 0       | 0       | 261    |
| 0K SUPERFICIE FORESTAL          | 27.915 | 0       | 0       | 27.914 | 24.589 | 0       | 0       | 24.589 | 33.375 | 0       | 0       | 33.376 | 33.347 | 0       | 0       | 0      |
| 0L OTRAS SUPERFICIES            | 12.653 | 0       | 0       | 12.653 | 26.747 | 0       | 0       | 26.746 | 18.436 | 0       | 0       | 18.436 | 18.863 | 0       | 0       | 0      |
| TOTAL GENERAL                   | 56.603 | 379     | 41      | 57.113 | 56.370 | 717     | 20      | 57.113 | 56.533 | 699     | 16      | 57.256 | 56.919 | 693     | 43      | 57.149 |

Tabla 8. Superficies de cultivo (ha) totales y por sistema productivo en la isla de Ibiza para el periodo 2015 – 2018. Elaboración propia. Fuente ESYRCE y SEMILLA

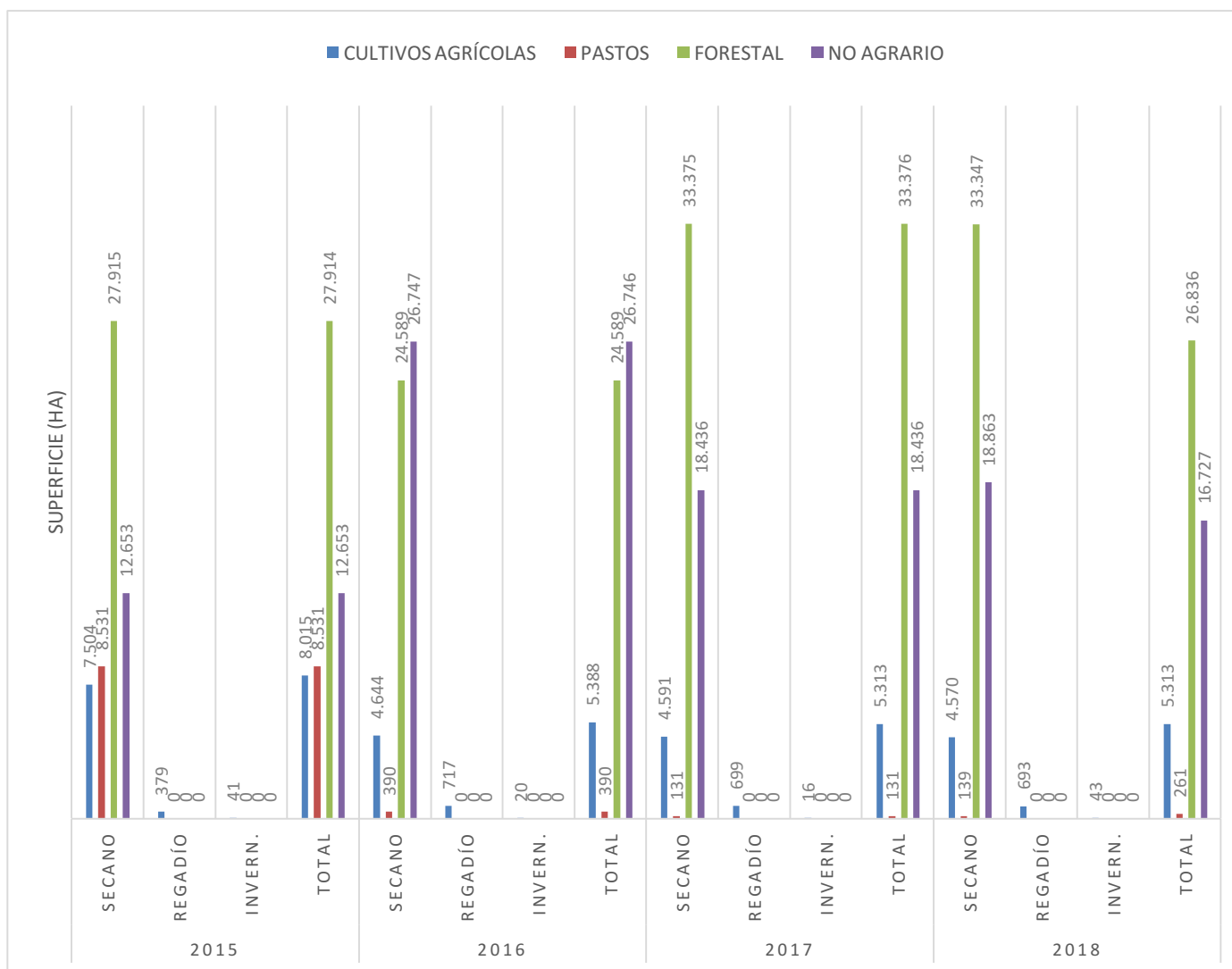


Figura 17. Superficies de cultivo (ha) totales y por sistema productivo en la isla de Ibiza para el periodo 2015 – 2018. Elaboración propia. Fuente. ESYRCE y SEMILLA.



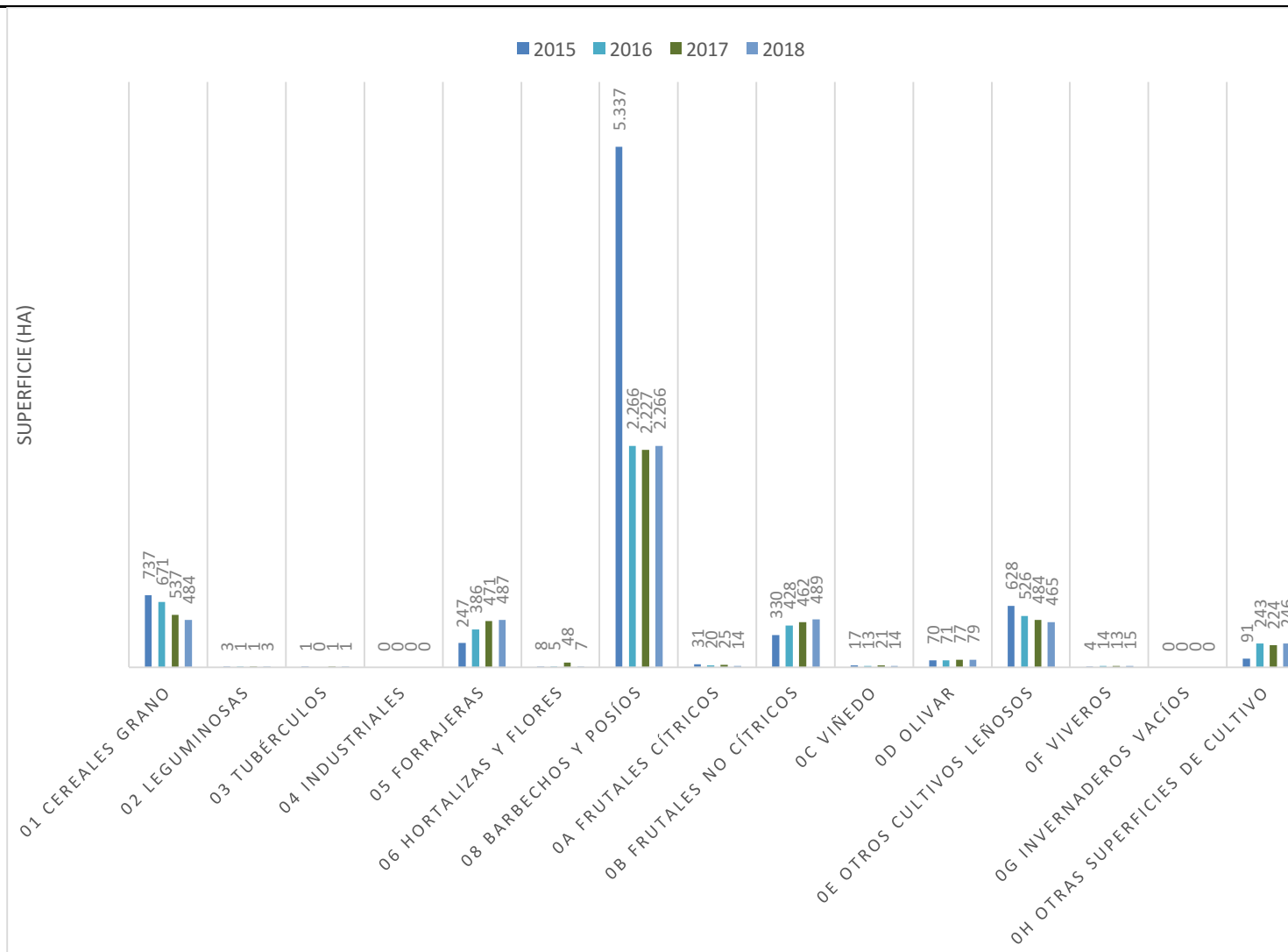


Figura 18. Superficies de cultivo en secano (ha) por familias productivas en la isla de Ibiza para el periodo 2015 – 2018. Elaboración propia. Fuente. ESYRCE y SEMILLA.

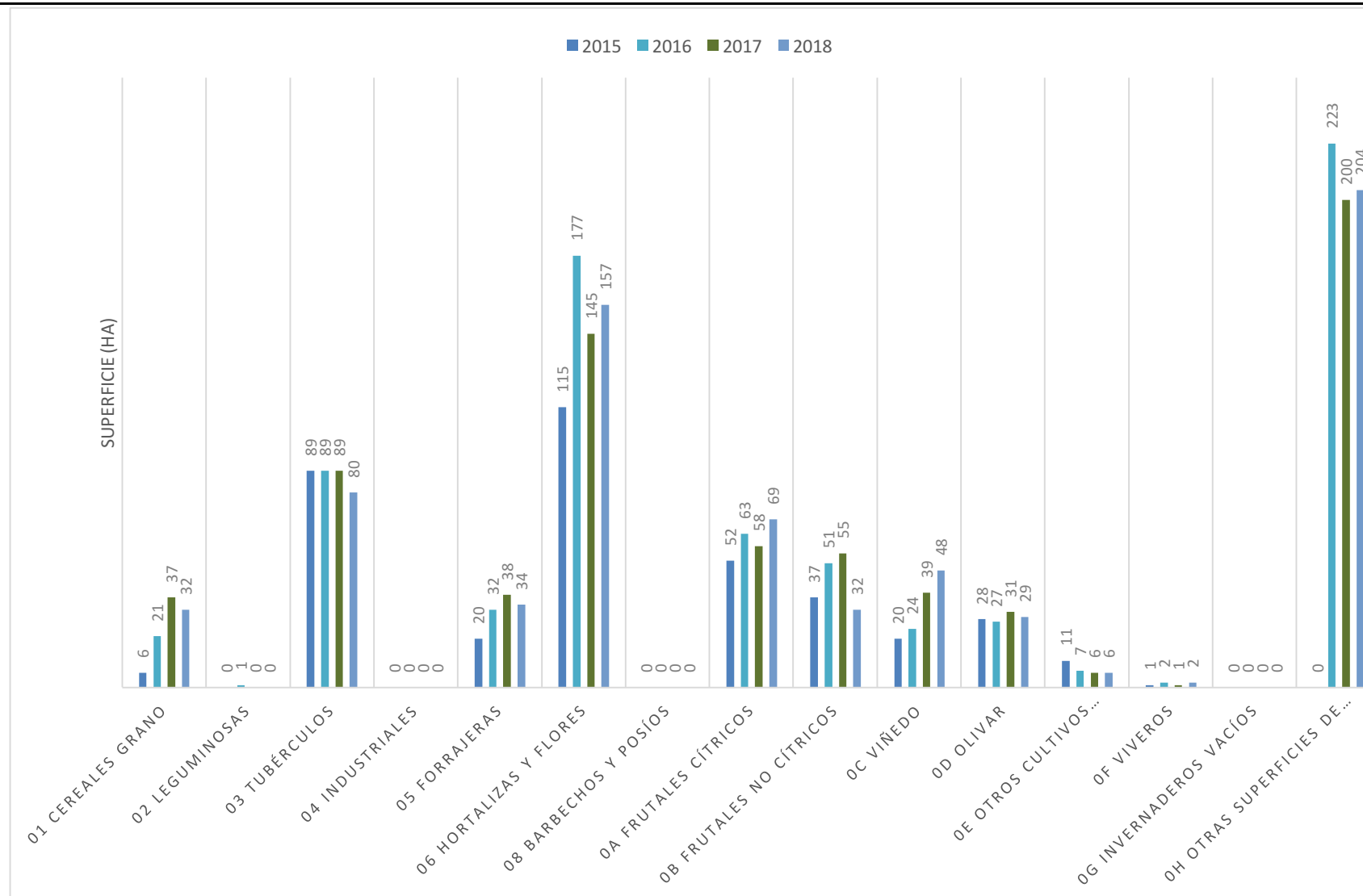


Figura 19. Superficies de cultivo en regadío (ha) por familias productivas en la isla de Ibiza para el periodo 2015 – 2018. Elaboración propia. Fuente. ESYRCE y SEMILLA.

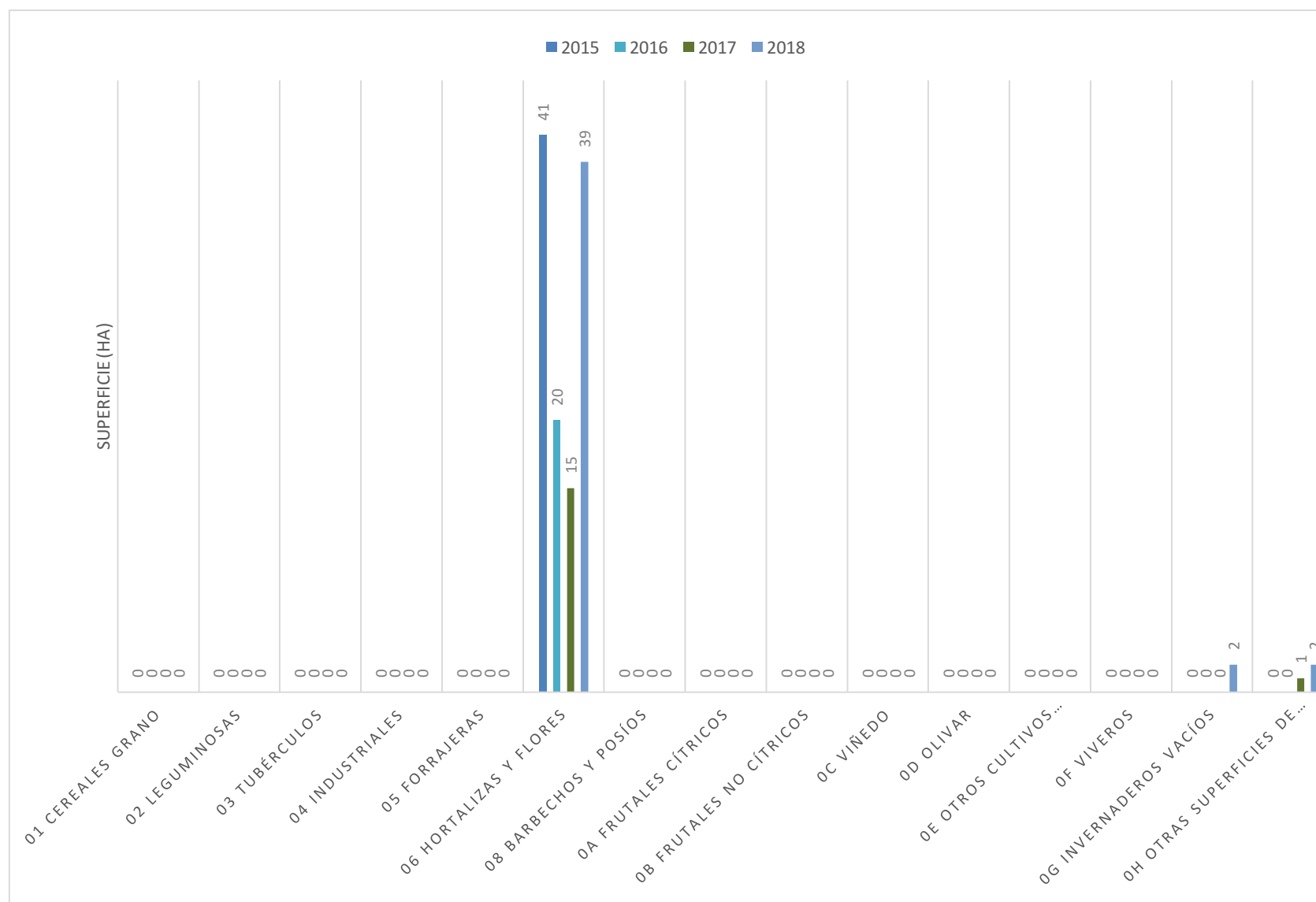


Figura 20. Superficies de cultivo en invernadero (ha) por familias productivas en la isla de Ibiza para el periodo 2015 – 2018. Elaboración propia. Fuente. ESYRCE y SEMILLA.

De los gráficos anteriores se observa que la mayor parte de la superficie de la isla es forestal seguido de terreno no agrarios (baldíos, improductivos y no agrícolas). De los terrenos de naturaleza agraria hay un predominio del sistema de secano sobre el regadío y de formas extensivas frente a intensivas.

El sistema de secano se haya copado por terrenos en barbecho, con un predominio del cultivo de forrajeras, en aumento desde hace varios años, y de cereales grano, en descenso desde 2015. También existe una importante presencia de frutales no cítricos (almendros), en aumento durante el periodo considerado, y otros cultivos leñosos (algarrobo), en progresiva reducción. Además existe un aumento de otras superficies de cultivo (huertos familiares) bajo esta forma productiva.

El sistema de regadío se haya dominado por otras superficies de cultivo (huertos familiares) de naturaleza diversa, seguido por el cultivo de hortalizas con una tendencia al alza. Los tubérculos (patata) son el tercer grupo en importancia en la producción de regadío, seguido de cerca por la producción de cítricos y frutales no cítricos, eminentemente de hueso. El viñedo está en alza y el olivar para producción de aceite se mantiene estable a lo largo del periodo analizado.

Los sistemas de producción intensiva (invernaderos) son marginales y se circunscriben a la producción de hortalizas y, testimonialmente, se dan en huertos domésticos.

Del análisis de superficies y formas de cultivo se puede deducir que la importancia del sistema agrario a la economía local es bajo, existiendo amplias extensiones abandonadas que en un tiempo pasado estuvieron dedicadas a la actividad productiva, con explotaciones escasamente tecnificadas y destinadas a la producción de materias primas de escaso margen económico, habiendo un predominio de huertos domésticos de naturaleza recreativa. En general, la falta de agua condiciona el sistema agrario insular, obligando a mantener grandes extensiones de terreno incultas o en barbecho.

En los anejos al presente documento puede encontrarse un plano con la distribución y zonificación de zonas agrarias de la isla de Ibiza más actual según la metodología descrita en el apartado 6.1.

### **3.3 Contexto socioeconómico**

#### **3.3.1 Demografía**

En los últimos años la Isla de Ibiza ha experimentado un incremento importante de su población. En menos de 40 años la población ha pasado de 59.368 habitantes (año 1970) a 144.659 habitantes (año 2018). Este incremento de la población es mayoritariamente debido a la importancia turística de la isla en las últimas décadas.

La población se distribuye bastante uniformemente en la isla, con el 34,4% de la población en Ibiza, el 25,5% en Santa Eulària des Riu, el 18,3% en Sant Josep de Sa Talaia, el 17,8% en Sant Antoni de Portmany y Sant Joan de Labritja cuenta con el 4,3%. Sin embargo, la densidad poblacional en el municipio de Ibiza es de 4.440 habitantes/km<sup>2</sup>, en Santa Eulària y San Antonio 238 y 203

habitantes/km<sup>2</sup>, respectivamente, Sant Josep tiene una densidad poblacional de 167 habitantes /km<sup>2</sup> y por último Sant Joan 51 habitantes/km<sup>2</sup>.

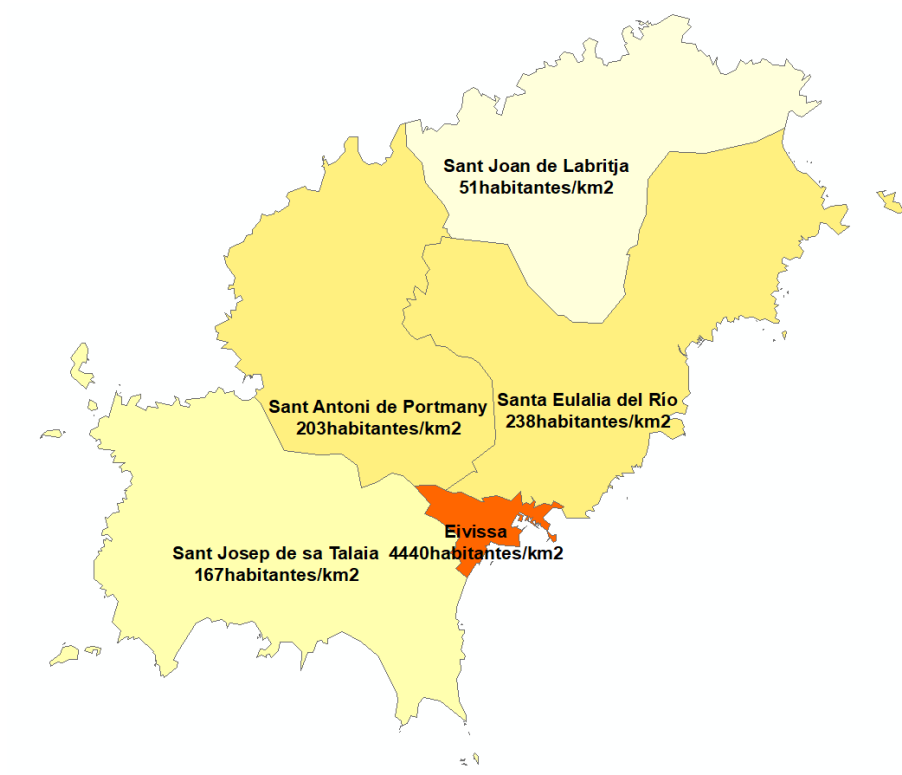


Figura 21. División municipal de la isla de Ibiza y densidad poblacional por municipio. Elaboración propia. Fuente: Govern de les Illes Balears e Instituto Nacional de Estadística.

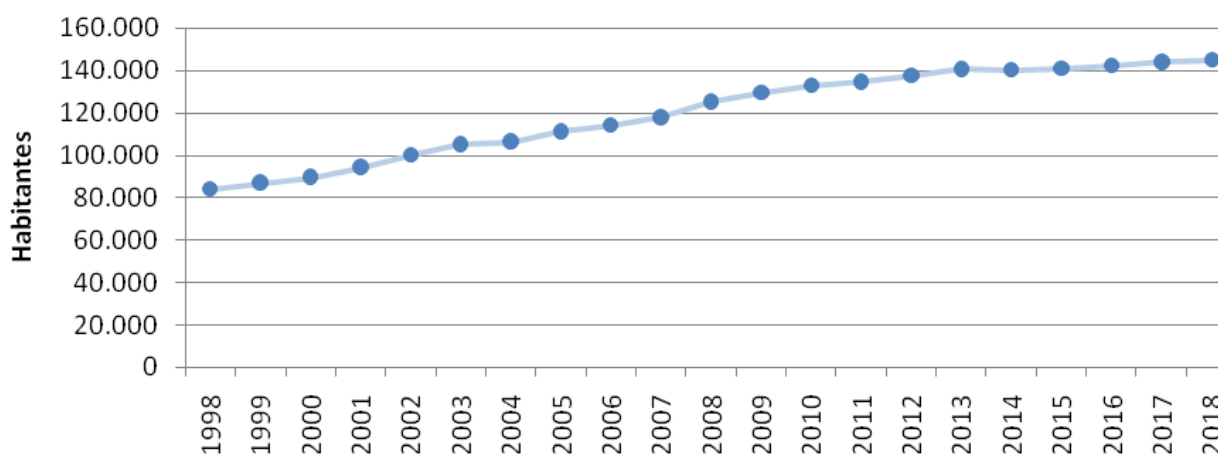


Figura 22. Evolución en la cantidad de habitantes en la isla de Ibiza (1998-2018). Elaboración propia. Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

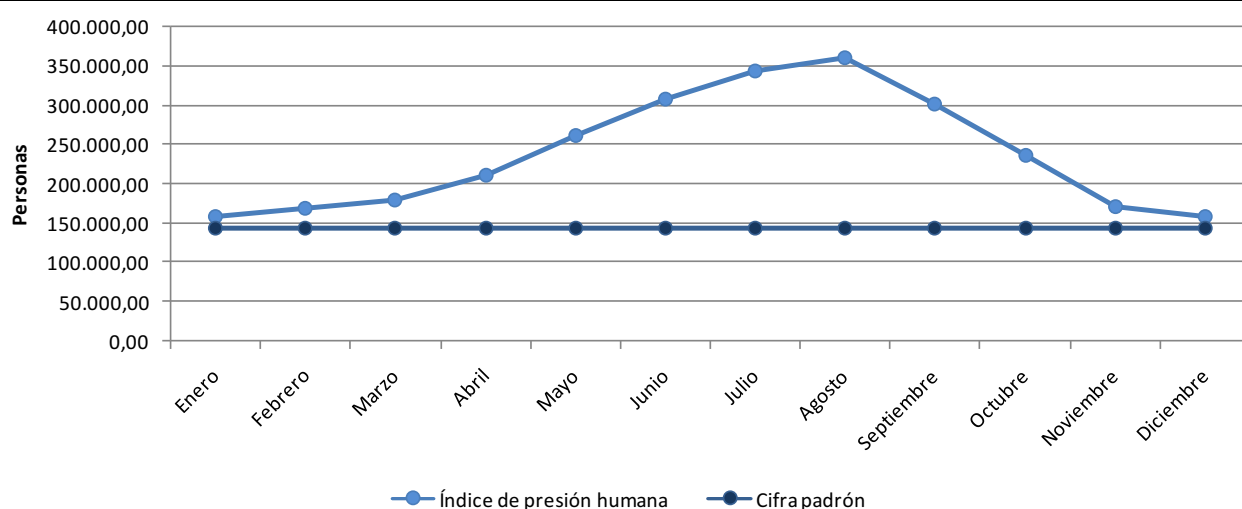


Figura 23. Relación entre el número de personas registradas en el padrón e índice de presión humana en la isla de Ibiza para el año 2018. Elaboración propia. Fuente: Institut d'Estadística de les Illes Balears IBESTAT.

En el caso de Ibiza, la presión humana mensual es siempre mayor que la registrada en el padrón; incluso en los meses de menor afluencia. Es por ello que el impacto humano es mayor que el que se pueda considerar ateniéndose únicamente a la población habitante o censada.

### 3.3.2 Economía

En el siglo XX, las actividades agrícolas y pesqueras se fueron reduciendo de forma paulatina en favor del turismo, base actual de la economía.

Hasta la década de 1960, dichos municipios y toda la isla vivían de la pesca, la agricultura y la ganadería. Actualmente, la principal actividad económica es el turismo. El sector de la restauración, junto con la hostelería, representa casi el 90% de los ingresos de sus habitantes. El resto proviene de la agricultura y ganadería, que perviven en los pueblos del interior, poco explotados turísticamente.

EL PIB alcanzó en 2018 en Baleares los 32.542 millones de euros lo que equivale a una renta per cápita de 27.682 €/hab, ligeramente por encima del valor medio nacional (+7,6%). Tradicionalmente sólo una muy pequeña fracción del PIB proviene de la producción agraria siendo en 2014, última anualidad de la que se tienen estadísticas consolidadas, de 203 millones de euros que representaron sólo el 0,76% del PIB autonómico.

## 4. MASAS DE AGUA

Una masa de agua es una unidad geográfica de referencia y de gestión, diferenciándose tres tipos:

- Masas de agua superficiales.
- Masas de agua muy modificadas.
- Masas de agua subterráneas.

### 4.1 Masas de agua superficiales naturales

La Directiva Marco del Agua (DMA) diferencia cuatro categorías entre las masas de agua superficial naturales; ríos, lagos, aguas de transición y costeras. Y establece las masas de agua como unidades de gestión.

Bajo esta perspectiva los torrentes de las islas son masas de agua de categoría ríos, y se clasifican como ríos temporales o estacionales, y algunos humedales son masas de aguas de transición, y así se tipifican en el Plan Hidrológico. Los torrentes según su temporalidad de circulación pueden definirse a su vez como efímeros, intermitentes o temporales, tal como indica la PIH.

En Baleares todos los cursos de agua de la categoría ríos tienen cierta temporalidad de circulación. La masa de agua de categoría ríos “Riu de Sta. Eulària” presenta cierta peculiaridad, ya que hasta los años 20 del siglo XX fue el único curso de agua permanente que todavía se mantenía en Baleares, y que debido a causas antrópicas de sobreexplotación perdió dicha permanencia de circulación. No se descarta llegar algún día a revertir dicha situación” (PHIB, 2019)

#### 4.1.1 Ríos

| CÓDIGO            | DENOMINACIÓN         | LATITUD (º) | LONGITUD (º) | LONGITUD (km) |
|-------------------|----------------------|-------------|--------------|---------------|
| ES110MSPF11030701 | Benirràs             | 39,08255    | 2,79         | 1             |
| ES110MSPF11030801 | Sant Miquel          | 39,06209    | 5,18         | 1             |
| ES110MSPF11031701 | Buscastell           | 38,99437    | 10,19        | 1             |
| ES110MSPF11033201 | Sant Josep           | 38,89724    | 3,83         | 1             |
| ES110MSPF11033501 | Codolar              | 38,9011     | 3,49         | 1             |
| ES110MSPF11034401 | Llavanera            | 38,96999    | 12,98        | 1             |
| ES110MSPF11034901 | Riu de Santa Eulària | 38,98119    | 26,00        | 1             |

Tabla 9. Inventario de las masas de agua superficial de categoría ríos de la isla de Ibiza. Elaboración propia. Fuente: Govern de les Illes Balears; PHIB 2019

#### 4.1.2 Masas de agua de transición

| CÓDIGO           | DENOMINACIÓN         | LATITUD (º) | LONGITUD (º) | SUPERFICIE (km <sup>2</sup> ) |
|------------------|----------------------|-------------|--------------|-------------------------------|
| ES 110MSPFEIMT01 | Riu de Santa Eulària | 3.897.947   | 152.760      | 0,03                          |

Tabla 10. Inventario de las masas de agua de transición en la isla de Ibiza. Elaboración propia. Fuente: Govern de les Illes Balears; PHIB 2019)

### 4.1.3 Costeras

| ISLA               | CÓDIGO             | DENOMINACIÓN                            | LATITUD (º) | LONGITUD (º) | SUPERFICIE (km <sup>2</sup> ) |
|--------------------|--------------------|-----------------------------------------|-------------|--------------|-------------------------------|
| Ibiza              | ES110MSPFEIMC02M4  | Badia de Sant Antoni                    | 389.826     | 12.779       | 9,86                          |
|                    | ES110MSPFEIMC03M4  | Cap des Mossons a Punta Grossa          | 391.008     | 15.047       | 62,51                         |
|                    | ES110MSPFEIMC04M4  | Punta Grossa a Cala Llenya              | 390.411     | 16.293       | 33,01                         |
|                    | ES110MSPFEIMC05M4  | Cala Llenya a Punta Blanca              | 389.296     | 15.753       | 22,56                         |
|                    | ES110MSPFEIMC06M4  | Punta Blanca a Punta des Andreus        | 389.296     | 15.139       | 20,04                         |
|                    | ES110MSPFEIMC07M3  | Punta des Andreus a Punta de Sa Mata    | 388.897     | 14.399       | 11,53                         |
|                    | ES110MSPFEIMCp01   | Es Vedrà a illes s'Espartar y Bledes    | 389.176     | 11.726       | 28,32                         |
|                    | ES110MSPFEIMCp02   | Illes Bledes y Conillera a Ses Torretes | 390.205     | 12.418       | 30,8                          |
|                    | ES110MSPFEMEMC01M2 | Punta Jondal a Cap Mossons              | 389.466     | 12.270       | 132,32                        |
| Ibiza y Formentera | ES110MSPFEFMC08M4  | Els Freus de Eivissa y Formentera       | 387.857     | 14.309       | 122,14                        |
|                    | ES110MSPFEFMCp03   | Illa de Tagomago a Punta Far de Sa Mola | 388.437     | 15.612       | 415,58                        |
|                    | ES110MSPFEFMCp04   | Cap de Babaria a Es Vedrà               | 387.757     | 13.086       | 203,55                        |

Tabla 11. Inventario de las masas de agua costeras de la isla de Ibiza y el sistema Ibiza y Formentera. Elaboración propia.

Fuente: Govern de les Illes Balears; PHIB 2019.

## 4.2 Masas de agua superficial muy modificadas

Las masas de agua con alteraciones físicas que modifican su naturaleza se califican como masas de agua muy modificadas

Las explotaciones salineras activas o abandonadas se han considerado como masas de transición muy modificadas. Al igual que la masas Prat de Vila y Prat de ses Monges, con una estructura interna y de régimen hídrico muy alterado.

### 4.2.1 De transición

| CÓDIGO           | DENOMINACIÓN                   | LATITUD (º) | LONGITUD (º) | SUPERFICIE (km <sup>2</sup> ) |
|------------------|--------------------------------|-------------|--------------|-------------------------------|
| ES110MSPFEIMTM02 | Ses Feixes de Vila y Talamanca | 3.891.687   | 144.493      | 0,65                          |
| ES110MSPFEIMTM03 | Ses Salines de Eivissa         | 3.886.005   | 141.787      | 4,51                          |

Tabla 12. Inventario de masas de agua de transición muy modificadas en la isla de Ibiza. Elaboración propia. Fuente:

Govern de les Illes Balears; PHIB 2019.

### 4.2.2 Costeras

| CÓDIGO           | DENOMINACIÓN      | LATITUD (º) | LONGITUD (º) | SUPERFICIE (km <sup>2</sup> ) |
|------------------|-------------------|-------------|--------------|-------------------------------|
| ES110MSPFEIMCM01 | Puerto de Eivissa | 388.893     | 14.550       | 9,12                          |

Tabla 13. Inventario de masas de agua de transición muy modificadas en la isla de Ibiza. Elaboración propia. Fuente:

Govern de les Illes Balears; PHIB 2019.

## 4.3 Masas de agua subterráneas

Según lo establecido en el Plan Hidrológico de las Illes Balears, la isla de Ibiza constituye un sistema de explotación dividido en dieciséis (16) unidades hidrogeológicas. La diferenciación se ha hecho en base a:



- Contactos geológicos entre materiales de diferente permeabilidad
- Divisorias hidrográficas
- Límites de zonas salinizadas o contaminadas
- Límites de áreas de influencia de captaciones
- Relación con ecosistemas terrestres asociados
- Otros criterios de gestión que se han considerado particularmente

| CÓDIGO       | DENOMINACIÓN            | LATITUD (º) | LONGITUD (º) | SUPERFICIE (km <sup>2</sup> ) | PERÍMETRO (km) | COSTA (km)   | COSTA PERMEABLE (km) |
|--------------|-------------------------|-------------|--------------|-------------------------------|----------------|--------------|----------------------|
| 2001M1       | Portinatx               | 39,08573    | 1,52246      | 45,2                          | 55,5           | 23,0         | 18,0                 |
| 2001M2       | Port de Sant Miquel     | 39,05526    | 1,38431      | 39,1                          | 46,4           | 19,0         | 4,0                  |
| 2002M1       | Santa Agnès             | 39,01039    | 1,33359      | 37,1                          | 34,0           | 8,3          | 7,0                  |
| 2002M2       | Pla de Sant Antoni      | 38,97312    | 1,31200      | 15,2                          | 23,6           | 6,5          | 6,5                  |
| 2002M2       | Sant Agustí             | 38,95767    | 1,34440      | 44,1                          | 38,9           |              |                      |
| 2003M1       | Cala Llonga             | 38,98287    | 1,51834      | 18,2                          | 26,6           | 7,0          | 5,0                  |
| 2003M2       | Roca Llisa              | 38,93651    | 1,47918      | 15,4                          | 20,8           | 7,0          | 6,0                  |
| 2003M3       | Riu de Santa Eulària    | 39,00789    | 1,47547      | 62,0                          | 52,6           |              |                      |
| 2003M4       | Sant Llorenç de Balàfia | 39,03184    | 1,43152      | 40,7                          | 33,4           |              |                      |
| 2004M1       | Es Figueras             | 39,05860    | 1,55123      | 21,1                          | 21,9           | 2,5          | 1,0                  |
| 2004M2       | Es Canar                | 39,02274    | 1,56402      | 38,6                          | 39,2           | 16,4         | 5,0                  |
| 2005M1       | Cala Tarida             | 38,92708    | 1,24821      | 41,9                          | 46,6           | 19,3         | 14,5                 |
| 2005M2       | Port Roig               | 38,89479    | 1,27719      | 22,5                          | 33,9           | 9,0          | 5,0                  |
| 2006M1       | Santa Gertrudis         | 38,97685    | 1,41878      | 21,6                          | 21,3           |              |                      |
| 2006M2       | Jesús                   | 38,89107    | 1,40123      | 44,9                          | 51,1           | 23,2         | 23,0                 |
| 2006M3       | Serra Grossa            | 38,91152    | 1,35635      | 60,4                          | 46,2           | 7,5          | 3,0                  |
| <b>TOTAL</b> |                         |             |              | <b>567,9</b>                  | <b>591,9</b>   | <b>148,7</b> | <b>98,0</b>          |

Tabla 14. Masas de agua subterráneas en la isla de Ibiza y sus dimensiones. (Fuente: Govern de les Illes Balears, PHIB)

El estado cualitativo y cuantitativo de las aguas subterráneas se elabora a partir de la información de las series piezométricas, incluyéndose también la información sobre la presencia de cloruros en las masas en contacto con el mar, y de la información del balance de masas de las aguas subterráneas (entradas y salidas). El Plan Hidrológico de las Islas Baleares (PHIB) establece en el artículo 28 de su normativa que el mal estado cuantitativo de las masas de agua subterránea se definirá a partir del 100% de explotación respecto al recurso disponible, así como de la tendencia al descenso en los niveles piezométricos. Además, en las masas de agua con conexión hidráulica con el mar, en aquellas que tengan un contenido en cloruros mayor al 75% del valor umbral (es decir, 187,5mgCl/l).

Por otro lado, las masas de agua que tengan: una explotación inferior al 80%, sin descenso en los niveles piezométricos, valor de cloruros y nitratos inferior al 75% del valor umbral y sin contaminantes se clasificarán sin riesgo. Las masas subterráneas en riesgo no cumplen alguna de las características anteriormente descritas, distinguiéndose cuatro tipos: masas que pueden alcanzar el buen estado en el horizonte 2021, masas prorrogables al 2027, masas prorrogables al 2033 y masas exencionables.

De las 16 masas de agua de la isla de Ibiza, únicamente tres de ellas no se encuentran en riesgo (Port de Sant Miquel, Sant Agustí y Sant Llorenç de Balàfia). Por otro lado, tres masas de agua pueden alcanzar el buen estado en el horizonte 2021, siendo es Canar, es Figueras y el Riu de Santa Eulària. En cuatro masas de agua es prorrogable su buen estado para el año 2027, siendo Portinatx, Santa Agnès, Santa Gertrudis y Jesús. Por último, las masas subterráneas cuyo alcance a buen estado es prorrogable hasta 2033 son Pla de Sant Antoni, Cala Llonga, Roca Llisa, Cala Tarida, Port Roig, y Serra Grossa.

| CÓDIGO | NOMBRE                  | EXPLOTACIÓN (%) | DESCENSO PIEZOMÉTRICO | CLORUROS (mg/L) | NITRATOS (mg/L) | CLASIFICACIÓN    |
|--------|-------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|-----------------|------------------|
| 2001M1 | Portinatx               | 104,16          | Sí                    | 119             | < 3,00          | Prorrogable 2027 |
| 2001M2 | Port de Sant Miquel     | 45,77           |                       | 154,08          | 30,56           | Sin riesgo       |
| 2002M1 | Santa Agnès             | 112,57          | Sí                    | 626,96          | 9,77            | Prorrogable 2027 |
| 2002M2 | Pla de Sant Antoni      | 122,92          | Sí                    | 307,89          | 31,67           | Prorrogable 2027 |
| 2002M3 | Sant Agustí             | 47,84           | Sí                    | 186,5           | 12,35           | Horizonte 2021   |
| 2003M1 | Cala Llonga             | 138,21          | Sí                    | 155,14          | 27,94           | Prorrogable 2027 |
| 2003M2 | Roca Llisa              | 120,86          | Sí                    | 1106,27         | 21,36           | Prorrogable 2033 |
| 2003M3 | Riu de Santa Eulària    | 98,03           |                       | 120,95          | 14,03           | Horizonte 2021   |
| 2003M4 | Sant Llorenç de Balafia | 46,96           |                       | 117             | 16,45           | Sin riesgo       |
| 2004M1 | Es Figueras             | 53,22           |                       | 213,33          | < 3,00          | Horizonte 2021   |
| 2004M2 | Es Canar                | 99,79           | Sí                    | 117,69          | 8,32            | Horizonte 2021   |
| 2005M1 | Cala Tarida             | 139,06          | Sí                    | 335,73          | 23,93           | Prorrogable 2027 |
| 2005M2 | Port Roig               | 170,07          | Sí                    | 1195            | 5,76            | Prorrogable 2033 |
| 2006M1 | Santa Gertrudis         | 109,49          | Sí                    | 227,33          | 11,23           | Prorrogable 2027 |
| 2006M2 | Jesús                   | 60,51           |                       | 600,625         | 27,8            | Prorrogable 2027 |
| 2006M3 | Serra Grossa            | 136,30          | Sí                    | 2007,39         | 13,91           | Prorrogable 2033 |

Tabla 15. Características y clasificación de las masas de agua de la isla de Ibiza según su riesgo. Elaboración propia.

Fuente: Govern de les Illes Balears; PHIB.

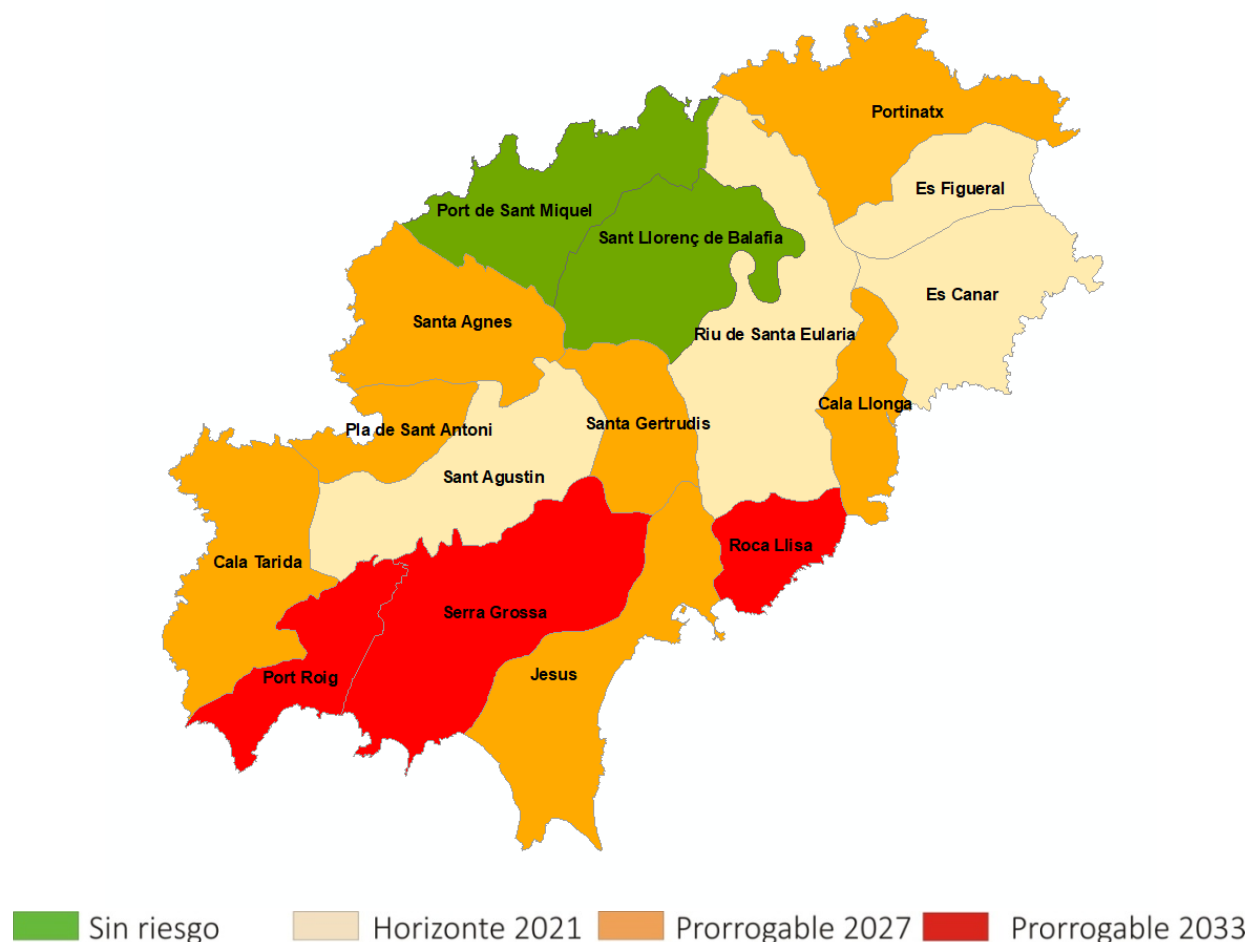


Figura 24. Masas subterráneas de agua en la isla de Ibiza y clasificación según su riesgo. Elaboración propia (Fuente: Govern de les Illes Balears; PHIB).

## 5. DESCRIPCIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO

### 5.1 Recursos disponibles

En principio, los recursos hídricos de la isla parecen suficientes para cubrir las necesidades de la población y agricultura. Pero la situación actual y la experiencia indican que existen déficits debidos principalmente a la irregularidad en la distribución (las zonas que más demandan no son necesariamente las zonas que más agua disponen) y la baja eficiencia de uso (tanto en la distribución como en el almacenamiento). Estos dos puntos clave son los que se intentarán subsanar con las medidas propuestas en este estudio.

#### 5.1.1 Recursos hídricos convencionales

En la isla de Ibiza, los recursos hídricos convencionales son los constituidos por los recursos de las masas de agua subterránea. Los recursos hídricos subterráneos disponibles se han obtenido como la diferencia entre los recursos renovables o potenciales y los flujos medioambientales, requeridos para cumplir con el régimen de caudales ecológicos y para prevenir los efectos negativos causados por la intrusión marina.

| CÓDIGO | DENOMINACIÓN            | RECURSO DISPONIBLE (Hm <sup>3</sup> /año) | RECURSO EXTRAÍDO (Hm <sup>3</sup> ) |
|--------|-------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|
| 2001M1 | Portinatx               | 0,601                                     | 0,30                                |
| 2001M2 | Port de Sant Miquel     | 1,136                                     | 0,11                                |
| 2002M1 | Santa Agnès             | 0,525                                     | 0,14                                |
| 2002M2 | Pla de Sant Antoni      | 0,768                                     | 0,23                                |
| 2002M3 | Sant Agustí             | 1,691                                     | 0,24                                |
| 2003M1 | Cala Llonga             | 1,539                                     | 1,67                                |
| 2003M2 | Roca Llisa              | 0,671                                     | 0,69                                |
| 2003M3 | Riu de Santa Eulària    | 2,697                                     | 0,91                                |
| 2003M4 | Sant Llorenç de Balàfia | 1,693                                     | 0,03                                |
| 2004M1 | Es Figueras             | 0,793                                     | 0,05                                |
| 2004M2 | Es Canar                | 2,404                                     | 1,24                                |
| 2005M1 | Cala Tarida             | 0,297                                     | 0,01                                |
| 2005M2 | Port Roig               | 0,137                                     | 0,03                                |
| 2006M1 | Santa Gertrudis         | 1,212                                     | 1,03                                |
| 2006M2 | Jesús                   | 0,828                                     | 0,15                                |
| 2006M3 | Serra Grossa            | 3,022                                     | 3,95                                |
|        | <b>TOTAL</b>            | 20,014                                    | 10,81                               |

Tabla 16. Recursos naturales subterráneos disponibles. Elaboración propia. Fuente: Govern de les Illes Balears; PHIB 2019.

### 5.1.2 Recursos hídricos no convencionales

#### 5.1.2.1 Disponibilidad de aguas desalinizadas

En la isla de Ibiza hay tres instalaciones desalinizadoras de agua de mar (IDAM): la desaladora de Eivissa, la de Sant Antoni y la de Santa Eulària.

Los datos aportados por el Govern de les Illes Balears indican que para el año 2018 el consumo de agua desalada en la isla de Ibiza fue de 8,335 Hm<sup>3</sup>. Al comparar estos datos con los relativos al caudal máximo anual se aprecia que las desaladoras funcionan prácticamente a la mitad de su capacidad de producción.

| DESALADORA           | CAUDAL DIARIO (m <sup>3</sup> /día) | CAUDAL ANUAL (hm <sup>3</sup> /día) |
|----------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| IDAM Eivissa Capital | 13.000                              | 4,745                               |
| IDAM Sant Antoni     | 17.500                              | 6,387                               |
| IDAM Santa Eulària   | 15.000                              | 5,475                               |
| <b>TOTAL</b>         |                                     | 16,607                              |

Tabla 17. Capacidad de producción actual de aguas desalinizadas para el abastecimiento en la isla de Ibiza. Elaboración propia. Fuente: Govern de les Illes Balears; PHIB 2019 y ABAQUA.

### 5.1.2.2 Disponibilidad de aguas regeneradas

En Ibiza se depura casi el 100% de las aguas residuales procedentes de núcleos de población. En el caso de reutilización se exige normativamente (RD 1620/2007) el acondicionamiento de las aguas depuradas con un tratamiento terciario. Estos recursos hídricos tratados terciariamente requieren de un tratamiento adicional en Estaciones de Regeneración, en función del uso al cuál estén destinados y las características físico-químicas y biológicas del agua.

Cuantitativamente cada año se tratan, por parte de las depuradoras públicas, 15.515.276 Hm<sup>3</sup> de agua; de los cuales 14.949.690 Hm<sup>3</sup> reciben tratamiento terciario; es decir, un 96,4% de las aguas de saneamiento en la isla de Ibiza son aprovechables.

| EDAR                                     | EFLUENTE TRATADO (m <sup>3</sup> ) | TRATAMIENTO          | VOLUMEN REUTILIZABLE (m <sup>3</sup> ) | PUNTO DE VERTIDO     |
|------------------------------------------|------------------------------------|----------------------|----------------------------------------|----------------------|
| 1. Aeropuerto de Ibiza                   | ND                                 | ND                   | ND                                     | ND                   |
| 2. Apartamentos Cala Blanca y Cala Verde | ND                                 | ND                   | ND                                     | ND                   |
| 3. Apartamentos Miramar                  | ND                                 | ND                   | ND                                     | ND                   |
| 4. Apartamentos Port Cala Vadella        | ND                                 | ND                   | ND                                     | ND                   |
| 5. Cala Llonga                           | 205.902*                           | Secundario           |                                        | Riego y torrente     |
| 6. Cala Sant Vicenç                      | 43.165*                            | Secundario+ lagunaje |                                        | Pozo de infiltración |
| 7. Can Bossa                             | 1.515.146*                         | Terciario            | 1.515.146                              | Emisario             |
| 8. Club Aqüàrium                         | ND                                 | ND                   | ND                                     | ND                   |
| 9. Club Calimera Delfín Playa            | ND                                 | ND                   | ND                                     | ND                   |

| EDAR                            | EFLUENTE<br>TRATADO (m <sup>3</sup> ) | TRATAMIENTO              | VOLUMEN<br>REUTILIZABLE (m <sup>3</sup> ) | PUNTO DE<br>VERTIDO |
|---------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------|---------------------|
| 10. Club Hotel Tarida Beach     | ND                                    | ND                       | ND                                        | ND                  |
| 11. Club Paradise Aqualandia    | ND                                    | ND                       | ND                                        | ND                  |
| 12. Sa Coma                     | 7.884.000***                          | Terciario                | 7.884.000                                 | Balsa**             |
| 13. Port de Sant Miquel         | 101.064*                              | Secundario               |                                           | Pozo infiltración   |
| 14. Portinatx                   | 100.000 +                             | Secundario               |                                           | Emisario            |
| 15. Roca Llisa (Golf d'Eivissa) | ND                                    | ND                       | ND                                        | ND                  |
| 16. Sant Antoni                 | 2.820.661 *                           | Terciario                | 2.820.661                                 | Emisario            |
| 17. Sant Joan de Labritja       | 13.862 *                              | Secundario               |                                           | Torrente            |
| 18. Sant Josep                  | 62.580 *                              | Biodisco<br>(secundario) |                                           | Torrente            |
| 19. Sant Miquel                 | ND                                    | ND                       | ND                                        | ND                  |
| 20. Santa Eulària               | 2.729.883 *                           | Secundario               | 2.729.883                                 | Balsa y emisario ** |
| 21. Santa Gertrudis             | 39.004 +                              | Secundario               |                                           | Torrente            |
| 22. Urbanización Cala Tarida    | 0                                     | Secundario               |                                           | Riego               |
| 23. Urbanización Cala Vedella   | ND                                    | ND                       | ND                                        | ND                  |
| TOTAL                           | 15.515.276                            |                          | 14.949.690                                |                     |

+: Dato anual de 2012, \* dato anual obtenido con al menos un dato mensual de 2014 a falta de dato de 2015 y

\*\* Proyecto de regadío

\*\*\* El dato de caudal anual es tomado como la media de los valores medios de caudal en temporada baja y en alta.

Tabla 18. Volumen anual de aguas residuales tratadas en Illes Balears (Año 2015). Elaboración propia. (Fuente: Govern de les Illes Balears; PHIB 2019).

En la isla de Ibiza actualmente únicamente se emplea el agua depurada por la depuradora de Cala Llonga, la cual es reutilizada para el riego del Golf de Ibiza (Roca Llisa), junto con el agua depurada del mismo campo, con un volumen de concesión de 0,58 Hm<sup>3</sup>/año.

El Ministerio de Agricultura y la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Pesca del Govern Balear han puesto en marcha el Plan de Regadíos con aguas regeneradas, promulgando la ampliación o consolidación de nuevas zonas de regadío o sustitución del agua de pozos por las aguas regeneradas. En el caso de Ibiza el único construido, aunque sin funcionamiento actualmente, es el sistema de

Regeneración de Aguas Residuales de la CC.RR. de Santa Eulària que aprovecha las aguas residuales de la EDAR del municipio para el riego de forrajes, frutales y, en menor medida, hortícolas con un primer perímetro de riego (sector A) en la zona denominada sa Bodega d'en Guasch abarcando 122,33 ha, ampliadas posteriormente (sector B) en 113 ha en la zona de Sant Llorenç.

### 5.1.3 Recursos hídricos potenciales

Los recursos hídricos disponibles en la isla de Ibiza se agrupan en los recursos convencionales y no convencionales, ya tratados en apartados precedentes, cuya distribución puede verse en el gráfico adjunto.

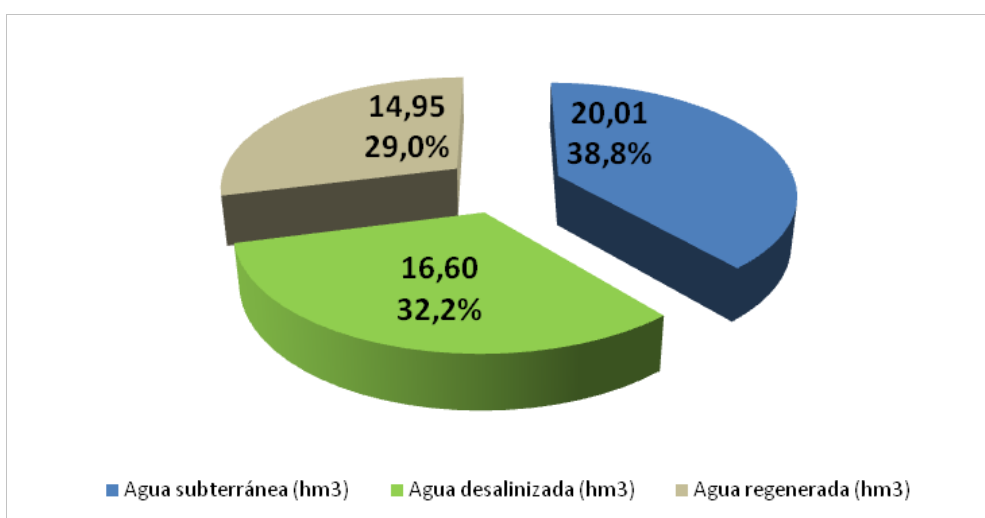


Figura 25. Recursos hídricos disponibles en la isla de Ibiza. Elaboración propia. Fuente: Govern de les Illes Balears; PHIB 2019 y ABAQUA.

### 5.1.4 Uso de los recursos hídricos

En el siguiente gráfico se observa cómo se distribuye el uso de los recursos hídricos en la isla de Ibiza

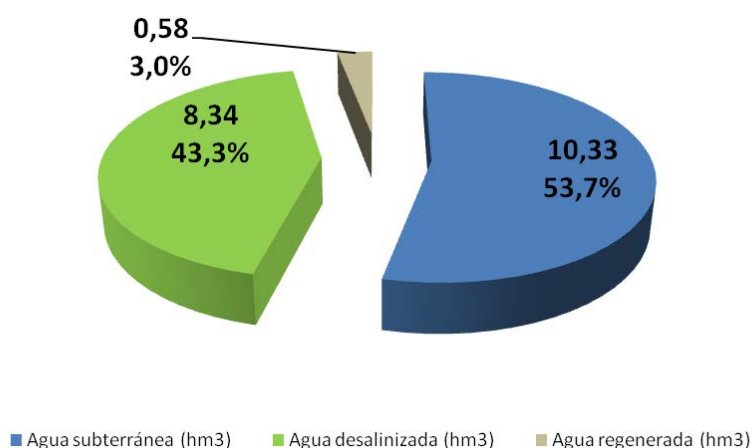


Figura 26. Distribución de uso de los recursos hídricos en la isla de Ibiza. Elaboración propia. Fuente: Govern de les Illes Balears; PHIB 2019 y ABAQUA.

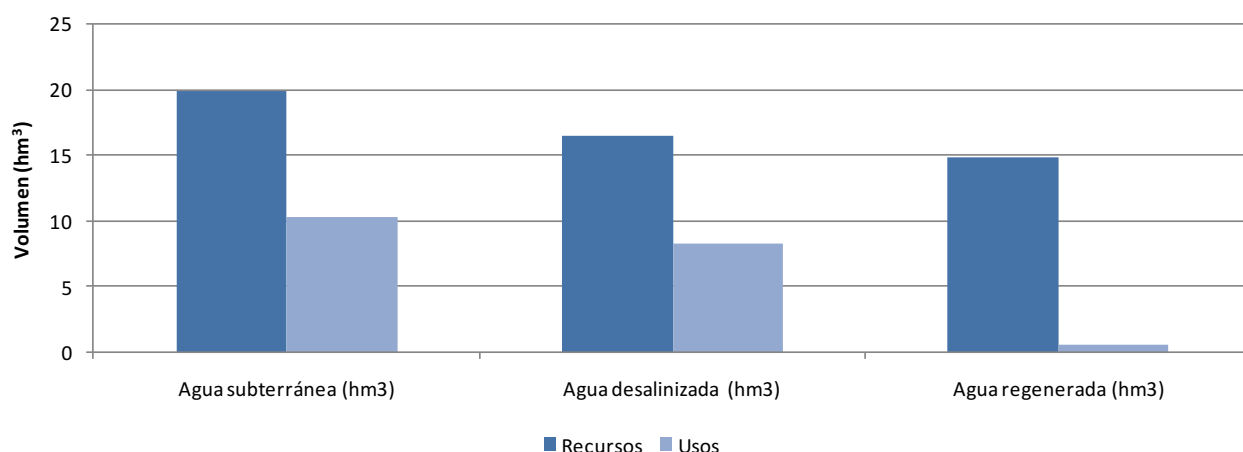


Figura 27. Diferencia entre la disponibilidad de recursos y los usos de los mismos. Elaboración propia. (Fuente: Govern de les Illes Balears; PHIB 2019 y ABAQUA)

De las figuras precedentes se observa que existen un volumen de recursos más elevado que la demanda prevista, estando infrautilizados los marginales como las aguas regeneradas aunque, como ya hemos señalado anteriormente, no presentan una calidad suficiente como para un uso agrícola intensivo.

## 5.2 Demandas y usos actuales y potenciales del agua por sectores

### 5.2.1 Usos agrícolas

Las necesidades hídricas requeridas para la agricultura se van a establecer en base a la evapotranspiración de los cultivos (ETC) que puedan darse en la zona de estudio. Para ello emplearemos los valores climáticos recogidos en el epígrafe de climatología actual y proyecciones climáticas del presente documento (apartado 3.1.1 y 3.1.2) y los patrones de distribución agraria insular (apartado 3.2.1).

La evapotranspiración del cultivo (ETC) va a ser determinada mediante el método de Penman. Se ha preferido no emplear el método de Penman – FAO, bastante común en este tipo de estudios, puesto que sobreestima las necesidades hídricas en torno a 15 – 20% de las reales, ajustándose mejor el método clásico a los valores determinados con lisímetro (Juan et al, 1993 en González Andrés, 1999):

$$ETC_{PEN\ i} = ETo_i \cdot Nd_i \cdot Kc_i$$

Donde:

- $ETC_{PEN\ i}$  (mm/mes) = Evapotranspiración del cultivo por el método de Penman del mes  $i$  considerado.
- $ETo_i$  (mm/día) = Evapotranspiración sobre superficie de agua libre, obtenida según la ecuación:



$$ET_{0i} = k \cdot [W \cdot (R_n + G) + (1 - W) \cdot f(u) \cdot (e^0 - e)]$$

Donde:

- $k$  = Coeficiente de conversión de energía por unidad de superficie a mm de agua capaz de evaporar esa energía.
- $W$  = Factor de ponderación de los efectos de la radiación sobre la  $ET_0$
- $1 - W$  = Factor de ponderación correspondiente a los efectos del viento y de la humedad sobre la ETP
- $G$  = Flujo advectivo de calor
- $R_n$  = Radiación neta
- $f(u)$  = Energía eólica disponible para la evaporación de agua.
- $e^0 - e$  = Déficit de saturación de vapor.
- $Nd_i$  (días/mes) = Número de días del mes.
- $Kc_i$  = Coeficiente corrector mensual en función del cultivo

Para un conocimiento más exhaustivo del proceso de cálculo mencionado remitimos a la información bibliográfica que acompaña al presente estudio (Fuentes Yagüe, 1998). En todo caso, se ha obtenido la  $ET_0$  diaria para el momento actual y para el escenario moderado de emisiones (RCP 6.0) previstas por el cambio climático para el año 2025, 2050, 2075 y 2100, considerando que las variables humedad relativa, presión atmosférica y horas de insolación permanecen invariables con respecto al momento actual.

| <b>ET<sub>0</sub></b><br>mm/día | <b>2020</b> | <b>2025</b> | <b>2050</b> | <b>2075</b> | <b>2100</b> |
|---------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>ENE</b>                      | 2,5         | 2,6         | 2,6         | 2,6         | 2,7         |
| <b>FEB</b>                      | 3,0         | 3,1         | 3,2         | 3,2         | 3,3         |
| <b>MAR</b>                      | 3,8         | 3,9         | 4           | 4           | 4,1         |
| <b>ABR</b>                      | 4,8         | 5           | 5           | 5           | 5           |
| <b>MAY</b>                      | 5,5         | 5,6         | 5,6         | 5,7         | 5,7         |
| <b>JUN</b>                      | 6,5         | 6,6         | 6,7         | 6,7         | 6,7         |
| <b>JUL</b>                      | 6,9         | 7,2         | 7,2         | 7,3         | 7,4         |
| <b>AGO</b>                      | 6,3         | 6,5         | 6,5         | 6,6         | 6,7         |
| <b>SEP</b>                      | 4,9         | 5,1         | 5,1         | 5,2         | 5,2         |
| <b>OCT</b>                      | 3,9         | 3,2         | 4,1         | 4,1         | 4,2         |
| <b>NOV</b>                      | 2,8         | 3           | 3           | 3           | 3,1         |
| <b>DIC</b>                      | 2,3         | 2,4         | 2,5         | 2,5         | 2,5         |

Tabla 19. Evapotranspiración del cultivo de referencia ( $ET_0$ ) media diaria (mm/día) según el método de Penman para el momento actual (2020) y proyecciones para la hipótesis RCP 6.0 del IR5 – Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) para Ibiza y Formentera. Elaboración propia.

Para poder obtener las necesidades hídricas insulares a nivel agrario emplearemos una alternativa de cultivo promedio con los valores recogidos en el apartado 3.2.1 para el periodo 2015 – 2018, considerando sólo aquellos cultivos que actualmente se den en formas de producción de regadío o invernadero. De esta manera estimamos que la distribución agraria insular actual que requiere de riegos para su producción abarca los siguientes grupos de cultivo:

- 01 CEREALES GRANO (trigo, cebada y avena).
- 02 LEGUMINOSAS (habas secas).
- 03 TUBÉRCULOS (patata).
- 05 FORRAJERAS (maíz, alfalfa y mezclas de forrajes).
- 06 HORTALIZAS Y FLORES (16 tipos de hortalizas).
- 0A CÍTRICOS (naranja, mandarina y limonero).
- 0B FRUTALES NO CÍTRICOS (albaricoquero, melocotonero y nectarina, almendro y otros).
- 0C VIÑEDO (uva para vinificación).
- 0D OLIVAR (aceituna para producción de aceite).
- 0F VIVEROS.
- 0H OTRAS SUPERFICIES DE CULTIVO (huertos familiares).

Para los coeficientes de cultivo ( $K_c$ ) y duración del ciclo vegetativo hemos empleado los valores típicos recogidos en la bibliografía (Fuentes Yagüe, 1998 y Allen et al, 2006).

Combinando todas las variables (superficie, evapotranspiración potencial mensual  $ET_0$  y coeficientes de cultivo  $K_c$ ) podemos obtener la evapotranspiración de los cultivos (ETC) a nivel insular, elaborando el cuadro adjunto que permite determinar el volumen bruto de agua demandado actualmente y las proyecciones estimadas en 2025, 2050, 2075 y 2100 por el sector primario agrícola si se mantuviera constante la superficie dedicada a regadío e invernaderos.

|                                                        | ET <sub>0</sub> (mm/mes) | 2020    | ENE   | FEB    | MAR   | ABR  | MAY   | JUN  | JUL   | AGO   | SEP  | OCT   | NOV  | DIC  |        |         |                                            |         |         |         |  |
|--------------------------------------------------------|--------------------------|---------|-------|--------|-------|------|-------|------|-------|-------|------|-------|------|------|--------|---------|--------------------------------------------|---------|---------|---------|--|
|                                                        |                          | 2025    | 77,5  | 84     | 117,8 | 144  | 170,5 | 195  | 213,9 | 195,3 | 147  | 120,9 | 84   | 71,3 |        |         |                                            |         |         |         |  |
|                                                        |                          | 2050    | 80,6  | 86,8   | 120,9 | 150  | 173,6 | 198  | 223,2 | 201,5 | 153  | 99,2  | 90   | 74,4 |        |         |                                            |         |         |         |  |
|                                                        |                          | 2075    | 80,6  | 89,6   | 124   | 150  | 173,6 | 201  | 223,2 | 201,5 | 153  | 127,1 | 90   | 77,5 |        |         |                                            |         |         |         |  |
|                                                        |                          | 2100    | 80,6  | 89,6   | 124   | 150  | 176,7 | 201  | 226,3 | 204,6 | 156  | 127,1 | 90   | 77,5 |        |         |                                            |         |         |         |  |
|                                                        | SUPERFICIE (ha)          |         |       |        | Kc    |      |       |      |       |       |      |       |      |      |        |         | NECESIDADES BRUTAS [ETC] (m <sup>3</sup> ) |         |         |         |  |
| SECANO                                                 | REGADÍO                  | INVERN. | TOTAL | 2020   | 2025  | 2050 | 2075  | 2100 |       |       |      |       |      |      |        |         |                                            |         |         |         |  |
| 01 CEREALES GRANO                                      | 601,5                    | 24      | 0     | 625,5  |       |      |       |      |       |       |      |       |      |      | 157245 | 161727  | 163248                                     | 164103  | 165556  |         |  |
| 01020 TRIGO BLANDO Y SEMIDURO                          | 66,5                     | 5,75    | 0     | 72,25  | 0,75  | 0,75 | 0,75  | 1,15 | 1,15  | 0,45  |      |       |      | 0,35 | 0,75   | 42652   | 43974                                      | 44440   | 44645   | 45093   |  |
| 01030 CEBADA DE 2 CARRERAS                             | 87                       | 5,5     | 0     | 92,5   | 0,35  | 0,75 | 0,75  | 1,15 | 1,15  | 0,45  |      |       |      |      |        | 34535   | 35487                                      | 35805   | 36001   | 36304   |  |
| 01040 CEBADA DE 6 CARRERAS                             | 68                       | 5,5     | 0     | 73,5   | 0,35  | 0,75 | 0,75  | 1,15 | 1,15  | 0,45  |      |       |      |      |        | 34535   | 35487                                      | 35805   | 36001   | 36304   |  |
| 01050 AVENA                                            | 380                      | 7,25    | 0     | 387,25 | 0,35  | 0,75 | 0,75  | 1,15 | 1,15  | 0,45  |      |       |      |      |        | 45523   | 46779                                      | 47198   | 47456   | 47855   |  |
| 02 LEGUMINOSAS                                         | 0                        | 0,25    | 0     | 0,25   |       |      |       |      |       |       |      |       |      |      |        | 1726    | 1781                                       | 1786    | 1808    | 1825    |  |
| 02020 HABAS SECAS                                      | 0                        | 0,25    | 0     | 0,25   |       |      |       |      | 0,35  | 0,7   | 1,1  | 1,1   | 0,3  |      |        | 1726    | 1781                                       | 1786    | 1808    | 1825    |  |
| 03 TUBÉRCULOS                                          | 0,75                     | 86,75   | 0     | 87,5   |       |      |       |      |       |       |      |       |      |      |        | 719084  | 740285                                     | 743278  | 750674  | 756052  |  |
| 03010 PATATA                                           | 0,75                     | 86,75   | 0     | 87,5   |       |      |       | 0,45 | 0,75  | 1,15  | 1,15 | 0,85  |      |      |        | 719084  | 740285                                     | 743278  | 750674  | 756052  |  |
| 05 FORRAJERAS                                          | 397,75                   | 31      | 0     | 428,75 |       |      |       |      |       |       |      |       |      |      |        | 516021  | 525850                                     | 537871  | 541980  | 548521  |  |
| 05010 MAIZ FORRAJERO                                   | 0                        | 0,5     | 0     | 0,5    |       |      |       |      | 0,4   | 0,8   | 1,15 | 1,15  | 0,7  |      |        | 3988    | 4117                                       | 4129    | 4181    | 4217    |  |
| 05020 ALFALFA                                          | 0                        | 1,5     | 0     | 1,5    |       |      | 0,4   | 0,4  | 0,95  | 0,95  | 0,95 | 0,95  | 0,95 | 0,9  |        | 16337   | 16492                                      | 16930   | 17105   | 17254   |  |
| 05040 OTROS FORRAJES (CEREAL INVIERNO, SORGO Y TRÉBOL) | 397,75                   | 29      | 0     | 426,75 | 1     | 1    | 1     | 1,15 | 1,15  | 1     | 1,1  | 1,1   | 1    | 1    | 1      | 495696  | 505241                                     | 516812  | 520694  | 527050  |  |
| 06 HORTALIZAS Y FLORES                                 | 17                       | 148,25  | 28,75 | 194    |       |      |       |      |       |       |      |       |      |      |        | 1098619 | 1130474                                    | 1136124 | 1146660 | 1154068 |  |
| 06010 COL REPOLLO                                      | 0                        | 0,5     | 0     | 0,5    |       |      | 0,45  | 0,75 | 1,05  | 1,05  | 0,9  |       |      |      |        | 3686    | 3790                                       | 3813    | 3843    | 3864    |  |
| 06020 COL BROCOLI                                      | 0                        | 0,25    | 0     | 0,25   |       |      | 0,45  | 0,75 | 1,05  | 1,05  | 0,9  |       |      |      |        | 1843    | 1895                                       | 1906    | 1921    | 1932    |  |
| 06050 LECHUGA                                          | 0                        | 7,75    | 0     | 7,75   |       | 0,45 | 0,6   | 1    | 0,9   |       |      |       |      |      |        | 31460   | 32383                                      | 32624   | 32841   | 33082   |  |
| 06070 TOMATE                                           | 4,5                      | 36,5    | 14,75 | 55,75  |       |      |       | 0,45 | 0,75  | 1,15  | 1,15 | 0,8   |      |      |        | 419814  | 432181                                     | 433949  | 438239  | 441337  |  |
| 06080 SANDIA                                           | 0                        | 46,75   | 1,25  | 48     |       |      |       | 0,4  | 0,4   | 1     | 0,75 |       |      |      |        | 230988  | 237523                                     | 238963  | 240674  | 241790  |  |
| 06090 MELON                                            | 2,25                     | 3,75    | 0,5   | 6,5    |       |      |       |      | 0,35  | 0,75  | 1,1  | 0,65  |      |      |        | 24147   | 24895                                      | 24990   | 25267   | 25497   |  |
| 06100 CALABACIN                                        | 0                        | 16,25   | 3,25  | 19,5   |       |      |       | 0,45 | 0,7   | 0,95  | 0,75 |       |      |      |        | 103316  | 106181                                     | 106737  | 107614  | 108067  |  |
| 06110 PEPINO                                           | 7,75                     | 17,25   | 2,5   | 27,5   |       |      |       |      | 0,6   | 0,6   | 1    | 0,75  |      |      |        | 114486  | 117964                                     | 118319  | 119758  | 120830  |  |
| 06120 BERENJENA                                        | 0                        | 4,75    | 5,25  | 10     |       |      |       | 0,45 | 0,75  | 1,15  | 0,8  |       |      |      |        | 58805   | 60396                                      | 60741   | 61222   | 61470   |  |
| 06130 PIMIENTO                                         | 1,75                     | 5,5     | 1,25  | 8,5    |       |      |       |      | 0,35  | 0,7   | 1,05 | 1,05  | 0,9  |      |        | 51174   | 52852                                      | 52994   | 53689   | 54128   |  |
| 06150 ALCACHOFA                                        | 0                        | 0,25    | 0     | 0,25   | 1     | 0,95 | 0,5   | 0,5  | 0,5   | 1     | 1    | 1     | 1    | 1    | 1      | 3502    | 3562                                       | 3657    | 3684    | 3733    |  |
| 06160 COLIFLOR                                         | 0,25                     | 0,5     | 0     | 0,75   |       |      | 0,45  | 0,75 | 0,75  | 1,05  | 0,95 |       |      |      |        | 3484    | 3585                                       | 3608    | 3634    | 3656    |  |
| 06180 CEBOLLA                                          | 0,5                      | 5,75    | 0     | 6,25   |       |      |       | 0,5  | 0,7   | 1     | 1    |       |      |      |        | 34514   | 35519                                      | 35691   | 35994   | 36173   |  |
| 06221 FRESA-FRESON                                     | 0                        | 0,75    | 0     | 0,75   | 0,85  |      |       |      |       |       |      | 0,4   | 0,55 | 0,75 | 0,75   | 2307    | 2307                                       | 2439    | 2448    | 2498    |  |
|                                                        | SUPERFICIE (ha)          |         |       |        | Kc    |      |       |      |       |       |      |       |      |      |        |         | NECESIDADES BRUTAS [ETC] (m <sup>3</sup> ) |         |         |         |  |

|                                        | SECANO          | REGADÍO      | INVERN.     | TOTAL           |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 2020           | 2025           | 2050           | 2075           | 2100           |
|----------------------------------------|-----------------|--------------|-------------|-----------------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 06241 CALABAZA                         | 0               | 1            | 0           | 1               |      |     |      |      | 0,45 | 0,7  | 0,9  | 0,75 |      |      |      |      | 5522           | 5687           | 5708           | 5773           | 5825           |
| 06269 OTRAS HORTALIZAS                 | 0               | 0,75         | 0           | 0,75            | 0,93 | 0,7 | 0,49 | 0,6  | 0,66 | 0,93 | 0,94 | 0,83 | 0,77 | 0,78 | 0,88 | 0,88 | 9571           | 9754           | 9985           | 10059          | 10186          |
| <b>0A FRUTALES CÍTRICOS</b>            | <b>22,5</b>     | <b>60,5</b>  | <b>0</b>    | <b>83</b>       |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | <b>644416</b>  | <b>664399</b>  | <b>667721</b>  | <b>674418</b>  | <b>679482</b>  |
| 0A010 NARANJO                          | 14,75           | 38,25        | 0           | 53              |      |     | 0,9  | 0,9  | 0,9  | 0,9  | 0,9  | 0,9  | 0,9  |      |      |      | 407420         | 420054         | 422154         | 426388         | 429590         |
| 0A020 MANDARINO                        | 6,75            | 17,25        | 0           | 24              |      |     | 0,9  | 0,9  | 0,9  | 0,9  | 0,9  | 0,9  | 0,9  |      |      |      | 183738         | 189436         | 190383         | 192293         | 193736         |
| 0A030 LIMONERO                         | 1               | 5            | 0           | 6               |      |     | 0,9  | 0,9  | 0,9  | 0,9  | 0,9  | 0,9  | 0,9  |      |      |      | 53258          | 54909          | 55184          | 55737          | 56156          |
| <b>0B FRUTALES NO CÍTRICOS</b>         | <b>421,75</b>   | <b>43,75</b> | <b>0</b>    | <b>465,5</b>    |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | <b>411194</b>  | <b>423583</b>  | <b>425577</b>  | <b>430000</b>  | <b>433148</b>  |
| 0B040 ALBARICOQUERO                    | 16,5            | 2,25         | 0           | 18,75           |      |     | 0,85 | 1,15 | 1,15 | 1,15 | 0,85 |      |      |      |      |      | 19527          | 20077          | 20214          | 20354          | 20472          |
| 0B060 MELOCOTONERO Y NECTARINA         | 0               | 0,25         | 0           | 0,25            |      |     | 0,85 | 1,15 | 1,15 | 1,15 | 0,85 |      |      |      |      |      | 2170           | 2231           | 2246           | 2262           | 2275           |
| 0B170 ALMENDRO                         | 404,5           | 39           | 0           | 443,5           |      |     | 0,55 | 0,55 | 0,9  | 0,9  | 0,9  | 0,9  | 0,65 |      |      |      | 365340         | 376395         | 378113         | 382138         | 384979         |
| 0B200 OTROS FRUTALES                   | 0,75            | 2,25         | 0           | 3               |      |     | 0,75 | 0,95 | 1,07 | 1,07 | 0,87 | 0,9  | 0,65 |      |      |      | 24157          | 24880          | 25004          | 25246          | 25422          |
| <b>0C VIÑEDO</b>                       | <b>16,25</b>    | <b>32,75</b> | <b>0</b>    | <b>49</b>       |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | <b>235861</b>  | <b>243177</b>  | <b>244159</b>  | <b>246581</b>  | <b>248053</b>  |
| 0C020 UVA DE TRANSFORMACION            | 16,25           | 32,75        | 0           | 49              |      |     |      | 0,5  | 0,5  | 1    | 1    | 0,45 | 0,45 |      |      |      | 235861         | 243177         | 244159         | 246581         | 248053         |
| <b>0D OLIVAR</b>                       | <b>73,25</b>    | <b>28,75</b> | <b>0</b>    | <b>102</b>      |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | <b>253493</b>  | <b>256293</b>  | <b>263048</b>  | <b>265479</b>  | <b>267930</b>  |
| 0D020 ACEITUNA DE ALMAZARA             | 73,25           | 28,75        | 0           | 102             |      |     | 0,65 | 0,65 | 0,65 | 0,65 | 0,7  | 0,7  | 0,7  | 0,7  |      |      | 253493         | 256293         | 263048         | 265479         | 267930         |
| <b>0F VIVEROS</b>                      | <b>11,5</b>     | <b>1,5</b>   | <b>0</b>    | <b>13</b>       |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | <b>19143</b>   | <b>19509</b>   | <b>19970</b>   | <b>20118</b>   | <b>20371</b>   |
| 0F010 VIVEROS                          | 11,5            | 1,5          | 0           | 13              | 0,93 | 0,7 | 0,49 | 0,6  | 0,66 | 0,93 | 0,94 | 0,83 | 0,77 | 0,78 | 0,88 | 0,88 | 19143          | 19509          | 19970          | 20118          | 20371          |
| <b>0H OTRAS SUPERFICIES DE CULTIVO</b> | <b>201</b>      | <b>179</b>   | <b>0,75</b> | <b>380,75</b>   |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | <b>2293966</b> | <b>2337803</b> | <b>2393093</b> | <b>2410785</b> | <b>2441176</b> |
| 0H010 HUERTOS FAMILIARES               | 201             | 179          | 0,75        | 380,75          | 0,93 | 0,7 | 0,49 | 0,6  | 0,66 | 0,93 | 0,94 | 0,83 | 0,77 | 0,78 | 0,88 | 0,88 | 2293966        | 2337803        | 2393093        | 2410785        | 2441176        |
| <b>TOTAL GENERAL</b>                   | <b>56606,25</b> | <b>622</b>   | <b>30</b>   | <b>57258,25</b> |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | <b>6350768</b> | <b>6504881</b> | <b>6595875</b> | <b>6652606</b> | <b>6716182</b> |
| CULTIVOS AGRÍCOLAS                     | 5327,25         | 622          | 30          | 5979,25         |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                |                |                |                |                |
| PASTOS                                 | 2297,75         | 0            | 0           | 2297,75         |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                |                |                |                |                |
| FORESTAL                               | 29806,5         | 0            | 0           | 29806,5         |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                |                |                |                |                |
| NO AGRARIO                             | 19174,75        | 0            | 0           | 19174,75        |      |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                |                |                |                |                |

Tabla 20. Necesidades brutas anuales (m<sup>3</sup>) para el momento actual (2020) y proyecciones para la hipótesis RCP 6.0 del IR5 – Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) para Ibiza y Formentera. Elaboración propia.

| Kc |                |  |                      |  |                                     |
|----|----------------|--|----------------------|--|-------------------------------------|
|    | Etapas inicial |  | Etapas de desarrollo |  | Etapas de máxima evapotranspiración |
|    |                |  |                      |  | Etapas de maduración o cosecha      |

De acuerdo con la tabla anterior, las necesidades brutas de agua para dar servicio a la superficie dedicada a la producción extensiva e intensiva de regadío alcanzan en torno a  $6,35 \text{ Hm}^3/\text{año}$  en el momento actual, incrementándose hasta casi los  $6,72 \text{ Hm}^3/\text{año}$  para finales de siglo. Esto quiere decir que de promedio se requiere un volumen de agua actualmente de  $9740 \text{ m}^3/\text{ha}\cdot\text{año}$ , ascendiendo hasta  $10.301 \text{ m}^3/\text{ha}\cdot\text{año}$  para final de siglo.

Si acudimos al Plan Hidrológico Balear vigente (RD 51/2019) en el apartado destinado al cálculo de la demanda de agua para uso agrícola de la isla de Ibiza se establece que en el año 2015 se regaron  $358,52 \text{ ha}$  con una dotación de  $1,75 \text{ Hm}^3/\text{año}$ , es decir, aproximadamente  $4881 \text{ m}^3/\text{ha}\cdot\text{año}$ . Las superficies son semejantes a las recogidas por SEMILLA en el presente trabajo para esa anualidad pero son valores que han quedado obsoletos según las series posteriores de 2016 a 2018 por lo que se infraestima las dotaciones reales actuales que son las señaladas en el párrafo precedente. Además, el PHIB vigente determina que no existe aprovechamiento de aguas residuales en la isla de Ibiza por lo que todos los recursos proceden de las aguas subterráneas.

Hay que considerar que las necesidades brutas deben ser modificadas por varios aspectos entre los que destacan la transpiración, el lavado de sales, el rociado o el coeficiente de uniformidad del sistema de riego. Todos ellos se engloban dentro de la eficiencia de aplicación ( $E_a$ ) según el tipo de sistema de riego empleado de manera que los sistemas de aspersión permiten aprovechar una media del 75% del agua de riego mientras que los sistemas de riego localizado de alta frecuencia mejoran el rendimiento hasta alcanzar un 85% de media. Por lo tanto, se requiere incrementar las necesidades de riego entre un 15% y un 25% en función de lo eficiente que sea el sistema de riego empleado para obtener las necesidades netas reales que se incluyen en la tabla adjunta.

|                                                        | SISTEMA DE RIEGO | NECESIDADES NETAS (m <sup>3</sup> /año) |                |                |                |                |
|--------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                                                        |                  | 2020                                    | 2025           | 2050           | 2075           | 2100           |
| <b>01 CEREALES GRANO</b>                               |                  | <b>209660</b>                           | <b>215636</b>  | <b>217664</b>  | <b>218804</b>  | <b>220741</b>  |
| 01020 TRIGO BLANDO Y SEMIDURO                          | Aspersión        | 56869                                   | 58632          | 59253          | 59527          | 60124          |
| 01030 CEBADA DE 2 CARRERAS                             | Aspersión        | 46047                                   | 47316          | 47740          | 48001          | 48405          |
| 01040 CEBADA DE 6 CARRERAS                             | Aspersión        | 46047                                   | 47316          | 47740          | 48001          | 48405          |
| 01050 AVENA                                            | Aspersión        | 60697                                   | 62372          | 62931          | 63275          | 63807          |
| <b>02 LEGUMINOSAS</b>                                  |                  | <b>2301</b>                             | <b>2375</b>    | <b>2381</b>    | <b>2411</b>    | <b>2433</b>    |
| 02020 HABAS SECAS                                      | Aspersión        | 2301                                    | 2375           | 2381           | 2411           | 2433           |
| <b>03 TUBÉRCULOS</b>                                   |                  | <b>958779</b>                           | <b>987047</b>  | <b>991037</b>  | <b>1000899</b> | <b>1008069</b> |
| 03010 PATATA                                           | Aspersión        | 958779                                  | 987047         | 991037         | 1000899        | 1008069        |
| <b>05 FORRAJERAS</b>                                   |                  | <b>688028</b>                           | <b>701133</b>  | <b>717161</b>  | <b>722641</b>  | <b>731361</b>  |
| 05010 MAIZ FORRAJERO                                   | Aspersión        | 5317                                    | 5489           | 5505           | 5575           | 5623           |
| 05020 ALFALFA                                          | Aspersión        | 21783                                   | 21989          | 22573          | 22807          | 23005          |
| 05040 OTROS FORRAJES (CEREAL INVIERNO, SORGO Y TRÉBOL) | Aspersión        | 660928                                  | 673655         | 689083         | 694259         | 702733         |
| <b>06 HORTALIZAS Y FLORES</b>                          |                  | <b>1292492</b>                          | <b>1329970</b> | <b>1336615</b> | <b>1349012</b> | <b>1357728</b> |
| 06010 COL REPOLLO                                      | Goteo            | 4336                                    | 4459           | 4486           | 4521           | 4546           |
| 06020 COL BROCOLI                                      | Goteo            | 2168                                    | 2229           | 2242           | 2260           | 2273           |
| 06050 LECHUGA                                          | Goteo            | 37012                                   | 38098          | 38381          | 38636          | 38920          |
| 06070 TOMATE                                           | Goteo            | 493899                                  | 508448         | 510528         | 515575         | 519220         |
| 06080 SANDÍA                                           | Goteo            | 271751                                  | 279439         | 281133         | 283146         | 284459         |
| 06090 MELON                                            | Goteo            | 28408                                   | 29288          | 29400          | 29726          | 29996          |
| 06100 CALABACIN                                        | Goteo            | 121548                                  | 124919         | 125573         | 126605         | 127138         |
| 06110 PEPINO                                           | Goteo            | 134689                                  | 138781         | 139199         | 140892         | 142153         |
| 06120 BERENJENA                                        | Goteo            | 69182                                   | 71054          | 71460          | 72026          | 72318          |
| 06130 PIMIENTO                                         | Goteo            | 60205                                   | 62179          | 62346          | 63164          | 63680          |
| 06150 ALCACHOFA                                        | Goteo            | 4120                                    | 4191           | 4302           | 4334           | 4392           |
| 06160 COLIFLOR                                         | Goteo            | 4099                                    | 4218           | 4245           | 4275           | 4301           |
| 06180 CEBOLLA                                          | Goteo            | 40605                                   | 41787          | 41989          | 42346          | 42556          |
| 06221 FRESA-FRESON                                     | Goteo            | 2714                                    | 2714           | 2869           | 2880           | 2939           |
| 06241 CALABAZA                                         | Goteo            | 6496                                    | 6691           | 6715           | 6792           | 6853           |
| 06269 OTRAS HORTALIZAS                                 | Goteo            | 11260                                   | 11475          | 11747          | 11834          | 11984          |
| <b>0A FRUTALES CÍTRICOS</b>                            |                  | <b>758136</b>                           | <b>781646</b>  | <b>785554</b>  | <b>793433</b>  | <b>799391</b>  |
| 0A010 NARANJO                                          | Goteo            | 479318                                  | 494181         | 496652         | 501633         | 505400         |
| 0A020 MANDARINO                                        | Goteo            | 216162                                  | 222866         | 223980         | 226227         | 227925         |
| 0A030 LIMONERO                                         | Goteo            | 62656                                   | 64599          | 64922          | 65573          | 66066          |
| <b>0B FRUTALES NO CÍTRICOS</b>                         |                  | <b>455338</b>                           | <b>469063</b>  | <b>471262</b>  | <b>476181</b>  | <b>479677</b>  |
| 0B040 ALBARICOQUERO                                    | Goteo            | 22973                                   | 23620          | 23781          | 23946          | 24085          |
| 0B060 MELOCOTONERO Y NECTARINA                         | Goteo            | 2553                                    | 2625           | 2642           | 2661           | 2676           |
| 0B170 ALMENDRO                                         | Goteo            | 429812                                  | 442818         | 444839         | 449574         | 452916         |
| 0B200 OTROS FRUTALES                                   | Goteo            | 28420                                   | 29271          | 29416          | 29701          | 29908          |
| <b>0C VIÑEDO</b>                                       |                  | <b>277484</b>                           | <b>286091</b>  | <b>287246</b>  | <b>290095</b>  | <b>291827</b>  |
| 0C020 UVA DE TRANSFORMACION                            | Goteo            | 277484                                  | 286091         | 287246         | 290095         | 291827         |
| <b>0D OLIVAR</b>                                       |                  | <b>298227</b>                           | <b>301521</b>  | <b>309468</b>  | <b>312328</b>  | <b>315212</b>  |
| 0D020 ACEITUNA DE ALMAZARA                             | Goteo            | 298227                                  | 301521         | 309468         | 312328         | 315212         |
| <b>0F VIVEROS</b>                                      |                  | <b>22521</b>                            | <b>22952</b>   | <b>23494</b>   | <b>23668</b>   | <b>23966</b>   |
| 0F010 VIVEROS                                          | Goteo            | 22521                                   | 22952          | 23494          | 23668          | 23966          |
| <b>0H OTRAS SUPERFICIES DE CULTIVO</b>                 |                  | <b>2698784</b>                          | <b>2750356</b> | <b>2815404</b> | <b>2836218</b> | <b>2871972</b> |
| 0H010 HUERTOS FAMILIARES                               | Goteo            | 2698784                                 | 2750356        | 2815404        | 2836218        | 2871972        |
| <b>TOTAL GENERAL</b>                                   |                  | <b>7661750</b>                          | <b>7847790</b> | <b>7957286</b> | <b>8025690</b> | <b>8102377</b> |

Tabla 21. Necesidades netas anuales (m<sup>3</sup>) para el momento actual (2020) y proyecciones para la hipótesis RCP 6.0 del IR5 – Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) para Ibiza y Formentera. Elaboración propia.

Se observa que el volumen de agua real requerido para las superficies consignadas pasará de los 7,7 Hm<sup>3</sup> en 2020 hasta los 8,1 Hm<sup>3</sup> en 2100, es decir, un aumento del 5,75% a lo largo del siglo. Si

consideramos la superficie de regadío extensivo (622 ha) e intensivo (22 ha) quiere decir que las necesidades netas pasan de 11.751 m<sup>3</sup>/ha·año en 2020 hasta las 12.427 m<sup>3</sup>/ha·año en 2100.

Las dotaciones de riego previstas por el PHIB en el año 2015 se situaron en los 1,75 Hm<sup>3</sup>/año para casi 359 ha con una procedencia del 100% del caudal de recursos subterráneos. Comparando dicho valor con el calculado en el presente informe observamos que realmente la dotación está infraestimada.

### 5.2.2 Usos urbanos

El volumen de agua para uso urbano en la isla de Ibiza previsto por el PHIB en el año 2015 se situó en los 19,26 Hm<sup>3</sup>/año para núcleos urbanos, procediendo un 59% de recursos subterráneos y un 41% de la desalación de agua marina. También se debe considerar un volumen para aquellas viviendas no conectadas a redes de abastecimiento municipal alcanzando para ese año los 5,68 Hm<sup>3</sup>/año, todo ello procedente de recursos subterráneos.

En conjunto la demanda para usos urbanos es la de mayor cuantía de todas las posibles a nivel insular y se estima que irá en progresión ascendente a lo largo del siglo con un aumento de los caudales obtenidos por desalación.

### 5.2.3 Usos ambientales

Actualmente no existen caudales destinados al sostenimiento o mejora de ecosistemas naturales, pero existen actuaciones ya proyectadas donde podría requerirse una demanda de cierta importancia de recursos hídricos. Es el caso de la recuperación ambiental del humedal de Ses Feixes en la ciudad de Eivissa.

De acuerdo con el proyecto, la recuperación ambiental de ese espacio degradado se basa en la construcción de cuatro lagunas diferenciadas, con renovación de los caudales de aguas regeneradas en ciclos de 21 días a través de un caudal ecológico anual que permita rellenar las balsas, restaurar el ecosistema e, incluso, permitir el desarrollo de actividades agrícolas en base a alguna de las siguientes alternativas:

- Alternativa 1 (2 balsas de lagunaje y restauración del humedal) = 0,325 Hm<sup>3</sup>.
- Alternativa 2 (4 balsas de lagunaje y restauración del humedal) = 0,375 Hm<sup>3</sup>.
- Alternativa 3 (4 balsas de lagunaje, restauración del humedal y zona agrícola) = 0,398 Hm<sup>3</sup>.

### **5.3 Infraestructuras de depuración y reaprovechamiento de aguas regeneradas**

#### **5.3.1 Estado actual**

El Real Decreto – Ley 11/1995, sobre el tratamiento de aguas residuales urbanas, trasladó la Directiva 91/271/CEE al marco jurídico estatal. La normativa aplicable al tratamiento de aguas residuales viene regulada en el Real Decreto 509/1996, que modifica al Real decreto-ley 11/1995 mencionado anteriormente y la demarcación hidrográfica de las islas Baleares, en su Plan Hidrológico, establece la calidad de depuración para los vertidos de aguas residuales tratadas de carácter urbano o asimilable a urbano, de aglomeraciones con una población superior a los 2.000 habitantes.

Actualmente la isla de Ibiza cuenta con 10 EDAR públicas para tratar los efluentes generados con diversos sistemas de tratamiento:

##### **a. EDAR cala Llonga.**

Término municipal: Santa Eulalia.

Año de construcción: 1992.

Habitantes equivalentes: 10.210.

Caudal mensual: 52.500 m<sup>3</sup>/mes.

Tratamiento: Secundario.

Vertido: Riego (597.000 m<sup>3</sup> en concesión para el golf de Roca Llisa).

Emisario: NA.

##### **b. EDAR cala Sant Vicent**

Término municipal: Sant Joan de Labritja

Año de construcción: 1994

Habitantes equivalentes: 3.500

Caudal mensual: 22.500 m<sup>3</sup>/mes

Tratamiento: Lagunaje

Vertido: Pozos de infiltración

##### **c. EDAR cala Tarida**

Término municipal: Sant Josep

Año de construcción: 2017

Habitantes equivalentes: 14.070



---

Caudal mensual: 105.540 m<sup>3</sup>/mes

Tratamiento: Secundario (biológico con reactores tipo carrusel).

Vertido: Emisario submarino

**d. EDAR Can Bossa**

Término municipal: Sant Josep

Año de construcción: 1992 (remodelada en 2011)

Habitantes equivalentes: 41.799

Caudal mensual: 179.500 m<sup>3</sup>/mes

Tratamiento: Secundario

Vertido: Emisario

**e. EDAR Port Sant Miquel**

Término municipal: Sant Joan de Labritja

Año de construcción: 1993

Habitantes equivalentes: 78.170

Caudal mensual: 22.500 m<sup>3</sup>/mes

Tratamiento: Terciario

Vertido: Pozos de infiltración

**f. EDAR Sant Antoni**

Término municipal: Sant Antoni

Año de construcción: 1993

Habitantes equivalentes: 78.170

Caudal mensual: 420.000 m<sup>3</sup>/mes

Tratamiento: Secundario

Vertido: Emisario

**g. EDAR Sant Joan**

Término municipal: Sant Joan de Labritja.

Año de construcción: 1999

Habitantes equivalentes: 365

Caudal mensual: 1.890 m<sup>3</sup>/mes

Tratamiento: Secundario

Vertido: Laguna

**h. EDAR Sant Josep**

Término municipal: Sant Josep de sa Talaia

Año de construcción: 1997 (remodelada en 2015)

Habitantes equivalentes: 1380

Caudal mensual: 10.500 m<sup>3</sup>/mes

Tratamiento: Secundario

Vertido: Torrente/riego

**i. EDAR Santa Eulària**

Término municipal: Santa Eulària des Riu

Año de construcción: 1992

Habitantes equivalentes: 40.000

Caudal mensual: 259.583 m<sup>3</sup>/mes (MAGRAMA, 2014).

Tratamiento: Terciario

Vertido: Emisario (675 m<sup>3</sup>/anuales son reutilizados para uso industrial en la cantera de Santa Eulària).

**j. EDAR Ibiza**

Término municipal: Eivissa

Año de construcción: 1992

Habitantes equivalentes: 100.000

Caudal mensual: 600.000 m<sup>3</sup>/mes

Tratamiento: Terciario

Vertido: Emisario

### 5.3.2 Análisis cualitativo de los efluentes

Los vertidos de las EDAR, según la normativa vigente, tienen que cumplir con los requisitos de concentración y reducción de una serie de parámetros:

| PARÁMETRO                          | CONCENTRACIÓN MÁXIMA PERMITIDA | REDUCCIÓN MÍNIMA REQUERIDA (%) |
|------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Demanda Biológica de Oxígeno (DBO) | 25 mg O <sub>2</sub> /l        | 70-90                          |
| Demanda Química de Oxígeno (DQO)   | 125 mg O <sub>2</sub> /l       | 75                             |
| Sólidos en Suspensión (SS)         | 35 mg/l                        | 70-90                          |

Tabla 22. Requisitos legales para el vertido de aguas residuales depuradas para una población superior a 2.000 habitantes equivalentes. Fuente: Govern de les Illes Balears; PHIB 2019.

Pese a los niveles legalmente establecidos, la mayoría de las EDAR insulares no alcanzan dichos parámetros por lo que, si bien existe un caudal suficiente de recursos no convencionales, actualmente no se emplean aguas regeneradas salvo en el golf de Roca Llisa.

La infrutilización de este recurso se fundamenta en la escasa calidad de los efluentes generados en las depuradoras que no permiten su uso en el sector agrícola. Cualitativamente, tal y como se muestra en la tabla resumen adjunta obtenida del análisis de las series de datos disponibles en el anexo del presente documento, el principal problema que presentan las aguas residuales procedentes de las EDAR insulares es la mala calidad de las mismas debido a varios factores:

- Salinidad = Evaluando la conductividad eléctrica de los efluentes tratados se observa que gran parte de las depuradoras presenta valores promedio anormalmente altos, incompatibles con el riego agrícola que prevé restricciones de uso severas para aquellas aguas con valores superiores a 3 dS/m, restricciones moderadas para valores comprendidos entre 0,7 – 3 dS/m y sin ninguna restricción si estamos por debajo de 0,7 dS/m (FAO en Fuentes Yagüe, 1998). Se observa, por tanto, que los efluentes de las depuradoras de Eivissa, Sant Josep, Can Bossa y Santa Eulalia no pueden ser empleados en modo alguno para riego agrícola sin un acondicionamiento previo que reduzca sus niveles salinos; el resto de depuradoras (Sant Miquel, Cala Llonga, Sant Antoni, Sant Joan y Cala Sant Vicent) presentan restricciones moderadas que limitan su uso en aquellos cultivos menos tolerantes a la salinidad.
- Sólidos suspendidos = Los valores de sólidos suspendidos de los efluentes tienen un impacto directo en el empleo de esas aguas en sistemas de riego localizado de alta frecuencia. Se considera que existen graves problemas de obstrucción en los sistemas de riego si se superan los 100 mg/l, problemas crecientes con valores comprendidos entre 50 – 100 mg/l y sin problemas de uso por debajo de los 50 mg/l (FAO en Fuentes Yagüe, 1998). Por ello los efluentes de la EDAR de Eivissa no son aptos para ser empleados en sistemas de riego localizado de alta frecuencia, salvo que se instalen equipos de filtración adicionales, los de Santa Eulalia y Cala Sant Vicent pueden ser empleados con precaución y los del resto de depuradoras no presentan ningún problema en este aspecto.

- Contaminación = La contaminación de las aguas residuales se evalúa a través de la Demanda Química de Oxígeno (DQO) y de la Demanda Biológica de Oxígeno (DBO5), de manera que el rango de contaminación será óptimo para las aguas de riego si DQO<20 ppm y DBO5<5 ppm, moderado si DQO<200 ppm y DBO5<45 ppm y severo si son superiores a los valores anteriormente mencionados. En nuestro caso todas las EDAR presentan valores de contaminación moderados a nivel biológico y químico salvo Eivissa para ambos parámetros y Cala Sant Vicent para los químicos.

|                         | OBSTRUCCIÓN | SALINIDAD | CONTAMINACIÓN |          |
|-------------------------|-------------|-----------|---------------|----------|
|                         |             |           | DQO           | DBO5     |
| <b>CALA LLONGA</b>      | SIN RIESGO  | CRECIENTE | MODERADO      | MODERADO |
| <b>CALA SANT VICENT</b> | CRECIENTE   | CRECIENTE | MODERADO      | SEVERO   |
| <b>CAN BOSSA</b>        | SIN RIESGO  | SEVERO    | MODERADO      | MODERADO |
| <b>SANT MIQUEL</b>      | SIN RIESGO  | CRECIENTE | MODERADO      | MODERADO |
| <b>EIVISSA</b>          | SEVERO      | SEVERO    | SEVERO        | SEVERO   |
| <b>SANT ANTONI</b>      | SIN RIESGO  | CRECIENTE | MODERADO      | MODERADO |
| <b>SANT JOAN</b>        | SIN RIESGO  | SEVERO    | MODERADO      | MODERADO |
| <b>SANT JOSEP</b>       | SIN RIESGO  | SEVERO    | MODERADO      | MODERADO |
| <b>SANTA EULALIA</b>    | CRECIENTE   | SEVERO    | MODERADO      | MODERADO |

Tabla 23. Análisis cualitativo de la calidad de las aguas residuales de la isla de Ibiza y aptitud para el riego agrícola.  
Elaboración propia. Fuente: ABAQUA.

Si nos fijamos en el problema de la salinidad hay que mencionar que se puede admitir el riego con aguas salinas siempre que se incremente el volumen de agua aportado, llamado fracción de lavado (FL), de manera que la cantidad de sales desplazadas por la lixiviación sea superior a la aportada por el agua de riego. En todo caso, el riego con aguas salinas implica una reducción en el rendimiento de los cultivos en función de su tolerancia a la salinidad.

En general la fracción de lavado (FL) se calcula aplicando alguna de las siguientes expresiones en función del tipo de riego empleado:

- Aspersión: 
$$F_L = \frac{CE_{agua}}{5 \cdot CE_{extracto} - CE_{agua}}$$
- Riego Localizado de Alta Frecuencia (goteo): 
$$F_L = \frac{CE_{agua}}{2 \cdot \max CE_{extracto}}$$

Donde:

- o Fracción de lavado (tanto por uno)

- $CE_{\text{agua}}$  (dS/m) = Conductividad eléctrica del agua de riego.
- $CE_{\text{extracto}}$  (dS/m) = Conductividad eléctrica del extracto de saturación del suelo para el que se espera una reducción del rendimiento del cultivo fijada de antemano (FAO en Fuentes Yagüe, 1998).
- $\max CE_{\text{extracto}}$  (dS/m) = Conductividad eléctrica del extracto de saturación del suelo para el que se espera una reducción del rendimiento del cultivo de un 100% (FAO en Fuentes Yagüe, 1998).

Cuando la fracción de lavado (FL) supera el 30% es preferible seleccionar cultivos de mayor tolerancia. Imponiendo esa condición, para los cultivos que se dan en el área insular y los valores de máxima salinidad de las depuradoras recogidos en los anexos, obtenemos la conductividad del extracto de saturación para cada tipo de riego pudiendo calcular la disminución productiva esperable de cada cultivo recogida en la tabla de páginas posteriores.

Del análisis de los resultados se obtiene que:

- e. Las aguas vertidas por las EDAR insulares son incompatibles con el riego de frutas y hortalizas salvo alguna de ellas como Cala Sant Vicent o Sant Joan que presentan valores más bajos. Sin embargo, las reducciones son demasiado acusadas como para el uso de esta agua a nivel de agricultura intensiva profesional.
- f. Los cultivos extensivos (cereales, leguminosas, tubérculos y forrajeras) soportan mejor la salinidad de los efluentes de las EDAR en todos los casos salvo para las plantas de Eivissa, Sant Josep y, en menor grado, Can Bossa.
- g. El viñedo no es apto para ser regado con este tipo de aguas dado que la reducción prevista en el rendimiento de la cosecha supera en todos los casos el 50%.
- h. El olivar tampoco puede ser regado con los efluentes de las EDAR insulares salvo en el caso de Cala Sant Vicent y Sant Joan donde las reducciones de rendimiento esperadas serán inferiores al 20%.

En conclusión, las EDAR insulares no presentan actualmente una calidad suficiente para poder aprovechar de manera directa los efluentes generados salvo que se establezcan sistemas desalinizadores con el consiguiente encarecimiento del agua. Se espera que la salinidad pueda verse corregida parcialmente, aunque no en modo suficiente, por la entrada en funcionamiento del anillo de interconexión de desaladoras de la isla y un aumento en el uso de este recurso.

|                                                        | EDAR      | CALA LLONGA | CALA SANT VICENT | CAN BOSSA | SANT MIQUEL | EIVISSA | SANT ANTONI | SANT JOAN | SANT JOSEP | SANTA EULALIA |
|--------------------------------------------------------|-----------|-------------|------------------|-----------|-------------|---------|-------------|-----------|------------|---------------|
| CE max agua (dS/m)                                     |           | 4,23        | 2,82             | 7,74      | 3,44        | 21,7    | 3,73        | 2,66      | 10,44      | 5,01          |
| CE extracto (dS/m)                                     | Aspersión | 3,7         | 2,4              | 6,7       | 3           | 18,8    | 3,2         | 2,3       | 9          | 4,3           |
| CE extracto (dS/m)                                     | Goteo     | 7,1         | 4,7              | 12,9      | 5,7         | 36,2    | 6,2         | 4,4       | 17,4       | 8,4           |
| <b>01 CEREALES GRANO</b>                               |           |             |                  |           |             |         |             |           |            |               |
| 01020 TRIGO BLANDO Y SEMIDURO                          | Aspersión | 0           | 0                | 5         | 0           | 91      | 0           | 0         | 21         | 0             |
| 01030 CEBADA DE 2 CARRERAS                             | Aspersión | 0           | 0                | 0         | 0           | 54      | 0           | 0         | 5          | 0             |
| 01040 CEBADA DE 6 CARRERAS                             | Aspersión | 0           | 0                | 0         | 0           | 54      | 0           | 0         | 5          | 0             |
| 01050 AVENA*                                           | Aspersión | 24          | 8                | 60        | 16          | 100     | 18          | 7         | 88         | 31            |
| <b>02 LEGUMINOSAS</b>                                  |           |             |                  |           |             |         |             |           |            |               |
| 02020 HABAS SECAS                                      | Aspersión | 20          | 8                | 49        | 14          | 100     | 16          | 7         | 71         | 26            |
| <b>03 TUBÉRCULOS</b>                                   |           |             |                  |           |             |         |             |           |            |               |
| 03010 PATATA                                           | Aspersión | 24          | 9                | 60        | 16          | 100     | 18          | 8         | 88         | 31            |
| <b>05 FORRAJERAS</b>                                   |           |             |                  |           |             |         |             |           |            |               |
| 05010 MAIZ FORRAJERO                                   | Aspersión | 14          | 4                | 37        | 8           | 100     | 10          | 3         | 54         | 18            |
| 05020 ALFALFA                                          | Aspersión | 13          | 3                | 34        | 8           | 100     | 9           | 3         | 50         | 17            |
| 05040 OTROS FORRAJES (CEREAL INVIERNO, SORGO Y TRÉBOL) | Aspersión | 10          | 3                | 28        | 6           | 100     | 7           | 3         | 46         | 14            |
| <b>06 HORTALIZAS Y FLORES</b>                          |           |             |                  |           |             |         |             |           |            |               |
| 06010 COL REPOLLO                                      | Goteo     | 52          | 28               | 100       | 38          | 100     | 43          | 25        | 100        | 64            |
| 06020 COL BROCOLI                                      | Goteo     | 39          | 18               | 91        | 26          | 100     | 31          | 15        | 100        | 51            |
| 06050 LECHUGA                                          | Goteo     | 76          | 44               | 100       | 57          | 100     | 64          | 40        | 100        | 92            |
| 06070 TOMATE                                           | Goteo     | 44          | 22               | 100       | 31          | 100     | 36          | 19        | 100        | 57            |
| 06080 SANDIA*                                          | Goteo     | 56          | 34               | 100       | 43          | 100     | 48          | 31        | 100        | 67            |
| 06090 MELON                                            | Goteo     | 35          | 18               | 77        | 25          | 100     | 29          | 16        | 100        | 45            |
| 06110 PEPINO                                           | Goteo     | 61          | 29               | 100       | 42          | 100     | 49          | 25        | 100        | 78            |
| 06120 BERENJENA*                                       | Goteo     | 41          | 25               | 81        | 32          | 100     | 35          | 23        | 100        | 50            |
| 06130 PIMIENTO                                         | Goteo     | 79          | 45               | 100       | 59          | 100     | 66          | 41        | 100        | 97            |
| 06150 ALCACHOFA*                                       | Goteo     | 11          | 0                | 78        | 0           | 100     | 1           | 0         | 100        | 26            |
| 06160 COLIFLOR*                                        | Goteo     | 33          | 18               | 69        | 24          | 100     | 27          | 16        | 97         | 41            |
| 06180 CEBOLLA                                          | Goteo     | 95          | 56               | 100       | 72          | 100     | 81          | 52        | 100        | 100           |
| 06221 FRESA-FRESON                                     | Goteo     | 100         | 100              | 100       | 100         | 100     | 100         | 100       | 100        | 100           |
| 06241 CALABAZA                                         | Goteo     | 24          | 2                | 79        | 11          | 100     | 16          | 0         | 100        | 36            |
| <b>0A FRUTALES CÍTRICOS</b>                            |           |             |                  |           |             |         |             |           |            |               |
| 0A010 NARANJO                                          | Goteo     | 86          | 48               | 100       | 64          | 100     | 72          | 43        | 100        | 100           |
| 0A020 MANDARINO*                                       | Goteo     | 86          | 48               | 100       | 64          | 100     | 72          | 43        | 100        | 100           |
| 0A030 LIMONERO                                         | Goteo     | 86          | 48               | 100       | 64          | 100     | 72          | 43        | 100        | 100           |
| <b>0B FRUTALES NO CÍTRICOS</b>                         |           |             |                  |           |             |         |             |           |            |               |
| 0B040 ALBARICOQUERO                                    | Goteo     | 100         | 74               | 100       | 98          | 100     | 100         | 67        | 100        | 100           |
| 0B060 MELOCOTONERO Y NECTARINA                         | Goteo     | 100         | 62               | 100       | 83          | 100     | 94          | 56        | 100        | 100           |

|                                        |       |     |    |     |    |     |    |    |     |     |
|----------------------------------------|-------|-----|----|-----|----|-----|----|----|-----|-----|
| OB170 ALMENDRO                         | Goteo | 100 | 61 | 100 | 80 | 100 | 89 | 55 | 100 | 100 |
| <b>OC VIÑEDO</b>                       |       |     |    |     |    |     |    |    |     |     |
| OC020 UVA DE TRANSFORMACION*           | Goteo | 100 | 61 | 100 | 80 | 100 | 89 | 55 | 100 | 100 |
| <b>OD OLIVAR</b>                       |       |     |    |     |    |     |    |    |     |     |
| OD020 ACEITUNA DE ALMAZARA             | Goteo | 39  | 18 | 90  | 27 | 100 | 31 | 15 | 100 | 50  |
| <b>OH OTRAS SUPERFICIES DE CULTIVO</b> |       |     |    |     |    |     |    |    |     |     |
| OH010 HUERTOS FAMILIARES               | Goteo | 53  | 31 | 91  | 40 | 100 | 45 | 29 | 100 | 65  |

Cálculos basados en valores tabulados por FAO (FAO en Fuentes Yagüe, 1998) salvo los señalados con \* (Mass y Hoffmann, 1977).

Tabla 24. Disminución del rendimiento estimada por cultivos (%) en función de la máxima conductividad alcanzada para los efluentes de las EDAR de la isla de Ibiza para una fracción de lavado del 30%. Elaboración propia. Fuente: ABAQUA, FAO.

### 5.3.3 Sistemas de regeneración requeridos

Los efluentes generados en las EDAR pueden ser reutilizados siempre que se les someta a un tratamiento posterior en varias fases en una Estación de Regeneración de Aguas Residuales (ERA).

El número de etapas y naturaleza de los tratamientos en la ERA está en función del destino de esa agua, todo ello fijado por el RD 1620/2007. En todo caso, dado que en el sistema agrícola insular hay producción de cultivos para consumo humano en fresco, se requerirá una calidad de aguas con calidad mínima B obtenida mediante aplicación de los tratamientos indicados en la figura adjunta.

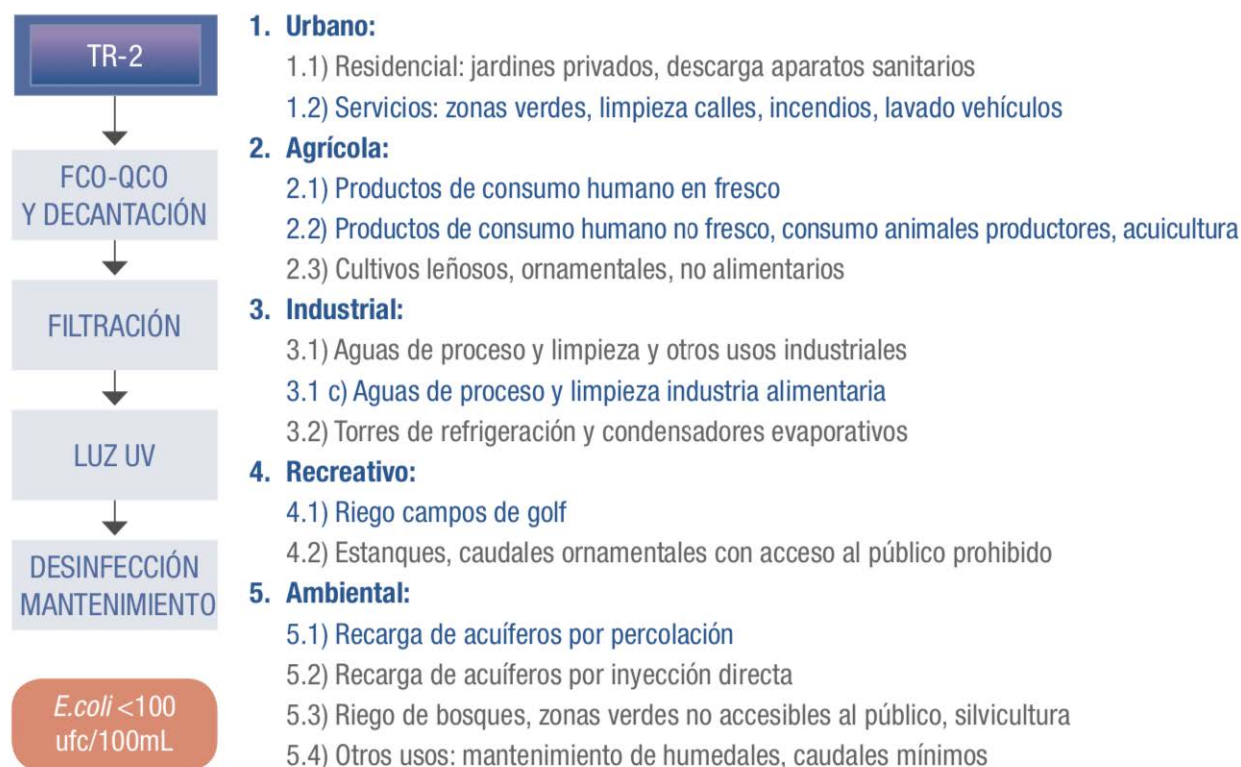


Figura 28. Tratamientos previstos de aguas regeneradas para alcanzar una calidad tipo B y usos previstos según RD 1620/2007. Fuente: MAMRM, 2010.

Sin embargo, dada la escasa calidad y excesiva salinidad de los efluentes de las EDAR, como se ha constatado en el epígrafe anterior, se requerirá añadir una etapa extra consistente en una desalación del efluente hasta obtener un caudal apto para el riego agrícola, en especial, para riego de frutales y hortalizas.

### 5.3.4 Análisis de costes de desalación aplicado a las aguas regeneradas

Como ya se ha visto, la excesiva salinidad de los efluentes de las EDAR obligará a la implantación de sistemas de desalación en las Estaciones de Regeneración de Aguas (ERA) para reducir el contenido de sales y posibilitar un uso agrícola sin restricciones.

En primer lugar se debe analizar el tipo de efluente a tratar. Considerando los valores de conductividad máxima se puede obtener una aproximación de manera directa al contenido en sales totales de cada efluente aplicando la expresión (Fuentes Yagüe, 1998):



$$ST = 0,64 \cdot CE$$

Donde:

- ST (g/l) = Contenido en sales totales.
- CE (dS/m) = Conductividad eléctrica del efluente.

En función de las sales totales estimadas, la bibliografía disponible (VV.AA., 2009) cataloga las aguas como marinas ( $ST > 30$  g/l), intermedias ( $10 \text{ g/l} < ST < 30 \text{ g/l}$ ), salobres ( $1 \text{ g/l} < ST < 10 \text{ g/l}$ ) o dulces ( $ST < 1 \text{ g/l}$ ).

| EDAR             | CEmax<br>dS/m | ST<br>g/l | CATEGORÍA  |
|------------------|---------------|-----------|------------|
| CALA LLONGA      | 4,23          | 2,71      | Salobre    |
| CALA SANT VICENT | 2,82          | 1,8       | Salobre    |
| CAN BOSSA        | 7,74          | 4,95      | Salobre    |
| SANT MIQUEL      | 3,44          | 2,2       | Salobre    |
| EIVISSA          | 21,7          | 13,89     | Intermedia |
| SANT ANTONI      | 3,73          | 2,39      | Salobre    |
| SANT JOAN        | 2,66          | 1,7       | Salobre    |
| SANT JOSEP       | 10,44         | 6,68      | Salobre    |
| SANTA EULALIA    | 5,01          | 3,21      | Salobre    |

Tabla 25. Estimación y clasificación de los efluentes de las EDAR de la isla de Ibiza según el contenido total de sales (g/l). Elaboración propia. Fuente: ABAQUA.

Se observa en la tabla precedente que todas las aguas residuales son de naturaleza salobre salvo la EDAR de Ibiza que presenta valores intermedios entre las aguas salobres y las marinas. Las EDAR de Cala Sant Vicent y de Sant Joan presentan unos efluentes que, aunque clasificados como salobres, algunos autores consideran dentro del rango de las aguas dulces (Custodio y Llamas, 1976 en López Geta y Mejías Moreno, 2000).

Existen dos maneras generales de obtener agua desalada (Torres Corral, 2004):

- Destilación = MSF (evaporación multietapa), MED (evaporación multiefecto) y CV (compresión de vapor).
- Filtración = OI (ósmosis inversa), nanofiltración (NF) y ED (electrodialisis).

La destilación en sus diferentes variantes era el modo de producir agua desalada hasta principios de los años 80 pero desde esa fecha es una tecnología abandonada por obsolescencia técnica al abaratar en las tecnologías de membrana los costes de explotación y operación. De esta últimas hay una clara dominancia de la ósmosis inversa (OI) frente a otras.

El hecho de emplear tecnologías de membrana usando sistemas de ósmosis inversa y que las aguas sean de naturaleza salobre permite el abaratamiento de los costos de inversión y operación. En general los costes son inferiores debido al menor coste energético, que representa el 50% del coste

de explotación (López Geta y Mejías Moreno, 2000). Ello es debido a que se opera a presiones inferiores a las requeridas para las aguas marinas (1,05 MPa), reduciendo los costes de explotación dado que se requiere una media de 0,85 KWh/m<sup>3</sup> de agua salobre tratada frente a los 4 KWh/m<sup>3</sup> para las aguas marinas.

Hay que tener en cuenta que la eficiencia de conversión del agua bruta en agua desalada es del 45% como máximo, debiendo alcanzar una concentración de sales en el agua tratada que no supere los 0,5 g/l.

Por otro lado, el agua de rechazo (salmueras), cargada de sales, deberá ser vertida al medio marino mediante los emisarios existentes de manera que no sea requerida una inversión extra en la construcción de las Estaciones de Regeneración de Aguas (ERA).

Todo ello limita qué EDAR pueden ser objeto de tratamiento de desalación y reaprovechamiento agrícola de las aguas regeneradas sólo pudiéndose aplicar en las Estaciones que cuenten con emisarios submarinos existentes siendo las de Can Bossa, Eivissa, Sant Antoni y Santa Eulària, contando esta última con una ERA ya construida, aunque sin funcionamiento, y una Comunidad de Regantes constituida.

Los costes de inversión y explotación dependen la calidad del efluente tratado. Algunos autores (Cámara Zapata y Melián Navarro, 2004) han realizado cálculos de dichos costes en función de estos parámetros que se muestran actualizados a la presente anualidad con el tipo de interés vigente para el periodo 2004 – 2019:

| TIPO DE EFLUENTE                           | SALOBRE     | MARINO      |
|--------------------------------------------|-------------|-------------|
| <b>INVERSIÓN (€/m3)</b>                    | 0,14        | 0,39        |
| <b>ENERGÍA ELÉCTRICA (€/m3)</b>            | 0,11        | 0,27        |
| <b>MANO DE OBRA Y MANTENIMIENTO (€/m3)</b> | 0,07        | 0,1         |
| <b>ADITIVOS (€/m3)</b>                     | 0,03        | 0,05        |
| <b>REPOSICIÓN DE MEMBRANAS (€/m3)</b>      | 0,02        | 0,03        |
| <b>COSTE TOTAL (€/m3)</b>                  | <b>0,37</b> | <b>0,84</b> |

Tabla 26. Costes medios de inversión y explotación (€/m3) actualizados a 2019 para desaladoras de aguas salobres y marinas. Elaboración propia. Fuente: Cámara Zapata y Melián Navarro, 2004.

En la tabla anterior se observa que las desaladoras de agua marina tienen un coste conjunto de inversión y explotación un 44% más elevado que las de aguas salobres por los factores antes mencionados en cuanto a presiones de trabajo más elevadas.

Si tenemos en cuenta que las aguas de la mayoría de las EDAR insulares son de naturaleza salobre, en caso de satisfacer las dotaciones de cada cultivo con un 100% de agua desalada podremos calcular qué márgenes brutos son los esperables actualizando los márgenes brutos publicados por el Fondo de Garantía Agraria de Illes Balears (FOGAIBA) en 2015. Para ello aplicaremos la siguiente fórmula:

$$MB_{aj} = MB_{2020} - D \cdot P_{agua\ desalada}$$

Donde:

- $MB_{aj}$  (€/ha·año) = Margen bruto ajustado.
- $MB_{2020}$  (€/ha·año) = Margen bruto actualizado, según la siguiente expresión:

$$MB_{2020} = MB_{2015} \cdot (1 + i)$$

- $MB_{2015}$  (€/ha·año) = Margen bruto del cultivo según “Resolución del presidente del Fondo de Garantía Agraria y Pesquera de las Illes Balears (FOGAIBA), por la que se aprueban los modelos de declaraciones responsables, la documentación a aportar y las nuevas tablas de márgenes brutos y criterios de cálculo de UTA para la inscripción en los Registros insulares agrarios de las Illes Balears” (BOIB nº43 de 26 de marzo de 2015).
- $i$  (%) = Tasa de actualización (5,40% según la variación del IPC autonómico entre 2015 – 2019)
- $D$  (m<sup>3</sup>/ha·año) = Dotación anual de agua por unidad de superficie, obtenida según la siguiente expresión:

$$D = \frac{N_n}{S_r}$$

- $N_n$  (m<sup>3</sup>/año) = Necesidades netas en la anualidad 2020 por cultivo según apartado 5.2.1.
- $S_c$  (ha) = Superficie insular de regadío e invernadero por cultivo en la anualidad 2020 según apartado 5.2.1.
- $P_{agua\ desalada}$  (€/m<sup>3</sup>) = Precio de agua salobre desalada = 0,37 €/m<sup>3</sup>

Aplicando la expresión anterior, según se recoge en la tabla adjunta, permite ver qué margen bruto puede quedar en caso de emplear aguas salobres desaladas para satisfacer de manera completa las necesidades hídricas de los cultivos. Se observa que hay un gran grupo de cultivos extensivos (cereales, leguminosas, tubérculos y forrajeras), algunas hortalizas, la totalidad de las variedades de cítricos, almendro, olivo y viñedo que, en caso de emplear aguas desaladas al coste de producción previsto, darían como consecuencia un margen bruto negativo, entrando en pérdidas. Sólo la mayoría

de las hortalizas, ciertos frutales no cítricos o la producción en viveros, considerando que suele estar centrada en la producción intensiva de hortalizas, es rentable.

Bajo este horizonte está limitada actualmente el reaprovechamiento de aguas desaladas con fines agrícolas estando circunscrito su uso a cultivos muy productivos con amplios márgenes brutos. Las opciones de actuación en este ámbito pudieran pasar por dos objetivos estratégicos claros:

- c. Abaratar la producción de agua desalada mediante la producción de la energía con fuentes renovables de menor coste que las actuales fuentes fósiles cuyo precio hace que sea tan elevado el precio de este efluente.
- d. Reducir el uso de agua desalada mezclando parte de la producida con aguas brutas de peor calidad, sacrificando parte de la baja conductividad alcanzada en efluentes desalados (aproximadamente 0,5 g/l o 0,8 dS/m) en función del tipo de cultivo y su tolerancia a las sales.

|                                                           | MARGEN BRUTO 2020<br>€/ha·año | DOTACIÓN<br>m3/ha·año | COSTE AGUA<br>SALOBRE DESALADA<br>€/ha·año | MARGEN BRUTO<br>AJUSTADO<br>€/ha·año | REDUCCIÓN DE<br>MARGEN BRUTO (%) |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|
| <b>01 CEREALES GRANO</b>                                  |                               |                       |                                            |                                      |                                  |
| 01020 TRIGO BLANDO Y SEMIDURO                             | 712,5                         | 9890,26               | 3659,40                                    | -2946,90                             | 513,60%                          |
| 01030 CEBADA DE 2 CARRERAS                                | 476,16                        | 8372,18               | 3097,71                                    | -2621,55                             | 650,56%                          |
| 01040 CEBADA DE 6 CARRERAS                                | 476,16                        | 8372,18               | 3097,71                                    | -2621,55                             | 650,56%                          |
| <b>02 LEGUMINOSAS</b>                                     |                               |                       |                                            |                                      |                                  |
| 02020 HABAS SECAS                                         | 980,22                        | 9204,00               | 3405,48                                    | -2425,26                             | 347,42%                          |
| <b>03 TUBÉRCULOS</b>                                      |                               |                       |                                            |                                      |                                  |
| 03010 PATATA                                              | 2108                          | 11052,21              | 4089,32                                    | -1981,32                             | 193,99%                          |
| <b>05 FORRAJERAS</b>                                      |                               |                       |                                            |                                      |                                  |
| 05010 MAIZ FORRAJERO                                      | 1147,6                        | 10634,00              | 3934,58                                    | -2786,98                             | 342,85%                          |
| 05020 ALFALFA                                             | 895,9                         | 14522,00              | 5373,14                                    | -4477,24                             | 599,75%                          |
| 05040 OTROS FORRAJES (CEREAL<br>INVIERNO, SORGO Y TRÉBOL) | 179,18                        | 22790,62              | 8432,53                                    | -8253,35                             | 4706,18%                         |
| <b>06 HORTALIZAS Y FLORES</b>                             |                               |                       |                                            |                                      |                                  |
| 06010 COL REPOLLO                                         | 12558,41                      | 8672,00               | 3208,64                                    | 9349,77                              | 25,55%                           |
| 06020 COL BROCOLI                                         | 2898,5                        | 8672,00               | 3208,64                                    | -310,14                              | 110,70%                          |
| 06050 LECHUGA                                             | 11594                         | 4775,74               | 1767,02                                    | 9826,98                              | 15,24%                           |
| 06070 TOMATE                                              | 12468,82                      | 9637,05               | 3565,71                                    | 8903,11                              | 28,60%                           |
| 06080 SANDIA                                              | 5479,32                       | 5661,48               | 2094,75                                    | 3384,57                              | 38,23%                           |
| 06090 MELON                                               | 5686,54                       | 6684,24               | 2473,17                                    | 3213,37                              | 43,49%                           |
| 06100 CALABACIN                                           | 7847,64                       | 6233,23               | 2306,30                                    | 5541,34                              | 29,39%                           |
| 06110 PEPINO                                              | 10143,27                      | 6819,70               | 2523,29                                    | 7619,98                              | 24,88%                           |
| 06120 BERENJENA                                           | 11679,53                      | 6918,20               | 2559,73                                    | 9119,80                              | 21,92%                           |
| 06130 PIMIENTO                                            | 13765,24                      | 8919,26               | 3300,13                                    | 10465,11                             | 23,97%                           |
| 06150 ALCACHOFA                                           | 6110,67                       | 16480,00              | 6097,60                                    | 13,07                                | 99,79%                           |
| 06160 COLIFLOR                                            | 15389,59                      | 8198,00               | 3033,26                                    | 12356,33                             | 19,71%                           |
| 06180 CEBOLLA                                             | 6137,76                       | 7061,74               | 2612,84                                    | 3524,92                              | 42,57%                           |
| 06221 FRESA-FRESON                                        | 18642,63                      | 3618,67               | 1338,91                                    | 17303,72                             | 7,18%                            |
| 06269 OTRAS HORTALIZAS                                    | 9697,18                       | 15013,33              | 5554,93                                    | 4142,25                              | 57,28%                           |
| <b>0A FRUTALES CÍTRICOS</b>                               |                               |                       |                                            |                                      |                                  |
| 0A010 NARANJO                                             | 2635                          | 12531,19              | 4636,54                                    | -2001,54                             | 175,96%                          |
| 0A020 MANDARINO                                           | 3689                          | 12531,13              | 4636,52                                    | -947,52                              | 125,68%                          |
| 0A030 LIMONERO                                            | 2635                          | 12531,20              | 4636,54                                    | -2001,54                             | 175,96%                          |
| <b>0B FRUTALES NO CÍTRICOS</b>                            |                               |                       |                                            |                                      |                                  |
| 0B040 ALBARICOQUERO                                       | 5059,2                        | 10210,22              | 3777,78                                    | 1281,42                              | 74,67%                           |
| 0B060 MELOCOTONERO Y NECTARINA                            | 8010,4                        | 10212,00              | 3778,44                                    | 4231,96                              | 47,17%                           |
| 0B170 ALMENDRO                                            | 2213,4                        | 11020,82              | 4077,70                                    | -1864,30                             | 184,23%                          |
| 0B200 OTROS FRUTALES                                      | 5270                          | 12631,11              | 4673,51                                    | 596,49                               | 88,68%                           |
| <b>0C VIÑEDO</b>                                          |                               |                       |                                            |                                      |                                  |
| 0C020 UVA DE TRANSFORMACION                               | 3267,4                        | 8472,79               | 3134,93                                    | 132,47                               | 95,95%                           |
| <b>0D OLIVAR</b>                                          |                               |                       |                                            |                                      |                                  |
| 0D020 ACEITUNA DE ALMAZARA                                | 1760,18                       | 10373,11              | 3838,05                                    | -2077,87                             | 218,05%                          |
| <b>0F VIVEROS</b>                                         |                               |                       |                                            |                                      |                                  |
| 0F010 VIVEROS                                             | 37838,6                       | 15014,00              | 5555,18                                    | 32283,42                             | 14,68%                           |

Tabla 27. Margen bruto ajustado (€/ha·año) según cultivo para riego con aguas salobres desaladas cubriendo el 100% de la dotación hídrica prevista. Elaboración propia. Fuente: FOGAIBA.

## 6. SISTEMAS DE REAPROVECHAMIENTO DE AGUAS REGENERADAS CON FINES AGRÍCOLAS

### 6.1 Infraestructuras proyectadas

Como ya se ha mencionado, con las calidades de los efluentes actuales, es necesaria una desalación de aguas residuales de aquellas depuradoras que cuentan con un emisario construido que permita evacuar las salmueras generadas sin incrementar el coste de instalación de las futuras infraestructuras. Por ello sólo las EDAR de Can Bossa, Eivissa, Sant Antoni y Santa Eulària son aptas para la construcción de Estaciones de Regeneración de Aguas con fines agrícolas.

Para el dimensionamiento del volumen de las balsas de riego deberemos aplicar la siguiente expresión:

$$V = \sum_{i=1}^n V_{i-1} + Qd_i - (10 \cdot D_i \cdot S)$$

Donde:

- $V \text{ (m}^3\text{)}$  = Volumen final de la balsa de riego.
- $V_i \text{ (m}^3\text{)}$  = Volumen almacenado en la balsa de riego del mes precedente. Se comienza la simulación con la balsa de riego llena a la máxima capacidad fijada inicialmente en la iteración
- $Qd_i \text{ (m}^3\text{/mes)}$  = Caudal mensual desalado aprovechable del mes en curso.

A partir de los caudales medios anuales o mensuales generados por las EDAR se procede a aplicar una distribución media mensual según los estudios previos (MAPA, 2007). De esta manera obtenemos la siguiente tabla:

| CAUDAL MEDIO MENSUAL EDAR |           |         |          |         |             |         |               |         |
|---------------------------|-----------|---------|----------|---------|-------------|---------|---------------|---------|
|                           | CAN BOSSA |         | EIVISSA  |         | SANT ANTONI |         | SANTA EULARIA |         |
|                           | %         | m3/mes  | %        | m3/mes  | %           | m3/mes  | %             | m3/mes  |
| ENE                       | 4,090%    | 88099   | 5,953%   | 428616  | 4,084%      | 205834  | 5,719%        | 178147  |
| FEB                       | 5,937%    | 127883  | 5,998%   | 431856  | 3,075%      | 154980  | 4,847%        | 150984  |
| MAR                       | 4,465%    | 96176   | 5,672%   | 408384  | 3,783%      | 190663  | 3,951%        | 123074  |
| ABR                       | 6,572%    | 141561  | 6,328%   | 455616  | 5,696%      | 287078  | 4,971%        | 154847  |
| MAY                       | 9,582%    | 206396  | 8,500%   | 612000  | 9,081%      | 457682  | 6,146%        | 191448  |
| JUN                       | 12,393%   | 266945  | 11,000%  | 792000  | 11,920%     | 600768  | 9,757%        | 303931  |
| JUL                       | 13,267%   | 285771  | 10,495%  | 755640  | 14,846%     | 748238  | 13,460%       | 419279  |
| AGO                       | 13,093%   | 282023  | 11,833%  | 851976  | 15,590%     | 785736  | 15,796%       | 492045  |
| SEP                       | 12,214%   | 263090  | 12,000%  | 864000  | 13,171%     | 663818  | 12,477%       | 388659  |
| OCT                       | 8,975%    | 193322  | 8,135%   | 585720  | 9,583%      | 482983  | 11,058%       | 344457  |
| NOV                       | 5,172%    | 111405  | 7,488%   | 539136  | 4,908%      | 247363  | 5,883%        | 183255  |
| DIC                       | 4,240%    | 91330   | 6,598%   | 475056  | 4,263%      | 214855  | 5,935%        | 184875  |
| ENE                       | 4,090%    | 88099   | 5,953%   | 428616  | 4,084%      | 205834  | 5,719%        | 178147  |
| ANUAL                     | 100,000%  | 2154000 | 100,000% | 7200000 | 100,000%    | 5040000 | 100,000%      | 3115000 |

Tabla 28. Distribución de caudales (m<sup>3</sup>/mes) medios mensuales de las EDAR con emisario. Elaboración propia. Fuente: MAPA, 2007.

Se debe considerar que no todo el caudal es aprovechable dado que el rendimiento de la desalación se sitúa en torno al 45% del caudal de entrada por lo que los caudales disponibles se verán minorados. De esta manera el caudal desalado aprovechable es casi la mitad del disponible como se indica en la tabla posterior.

|       | CAUDAL DESALADO APROVECHABLE (m <sup>3</sup> /mes) |         |             |               |
|-------|----------------------------------------------------|---------|-------------|---------------|
|       | CAN BOSSA                                          | EIVISSA | SANT ANTONI | SANTA EULARIA |
| ENE   | 39645                                              | 192877  | 92625       | 80166         |
| FEB   | 57547                                              | 194335  | 69741       | 67943         |
| MAR   | 43279                                              | 183773  | 85798       | 55383         |
| ABR   | 63702                                              | 205027  | 129185      | 69681         |
| MAY   | 92878                                              | 275400  | 205957      | 86152         |
| JUN   | 120125                                             | 356400  | 270346      | 136769        |
| JUL   | 128597                                             | 340038  | 336707      | 188676        |
| AGO   | 126910                                             | 383389  | 353581      | 221420        |
| SEP   | 118391                                             | 388800  | 298718      | 174897        |
| OCT   | 86995                                              | 263574  | 217342      | 155006        |
| NOV   | 50132                                              | 242611  | 111313      | 82465         |
| DIC   | 41099                                              | 213775  | 96685       | 83194         |
| ENE   | 39645                                              | 192877  | 92625       | 80166         |
| ANUAL | 969300                                             | 3239999 | 2171313     | 1401752       |

Tabla 29. Distribución de caudales (m<sup>3</sup>/mes) desalados aprovechables medios mensuales procedentes de las EDAR con emisario. Elaboración propia. Fuente: MAPA, 2007.

- $D_i$  (l/m<sup>2</sup>·mes) = Dotación media mensual para la alternativa de cultivos rentables.

Se debe tener en cuenta que, tal y como se concluyó en el apartado 5.3.4, al desalar las aguas para poder aprovecharlas con fines agrícolas se incurre en unos sobrecostes que hacen que no todos los cultivos resulten rentables. Es necesario tener en cuenta este hecho dado que los cultivos de mayor margen económico son los que presentan unos requerimientos hídricos más elevados y por ello se debe evitar un error común en estudios de viabilidad que soslayan la rentabilidad económica en los cálculos de infraestructuras hidráulicas de regadío, atendiendo a un cálculo de necesidades hídricas incluyendo cultivos no rentables. La dotación mensual a aplicar en los cálculos próximos se basa en el análisis de las necesidades hídricas de aquellos cultivos cuya reducción de margen bruto es inferior al 100%. Además, se considerará que su distribución espacial será equivalente a la recogida para las superficies de regadío e invernaderos calculadas en el apartado 5.2.1, obteniendo una dotación media mensual como la recogida en tablas posteriores.

|       | DOTACIÓN CULTIVOS RENTABLES |
|-------|-----------------------------|
|       | $l/m^2 \cdot mes$           |
| ENE   | 1,2                         |
| FEB   | 2,3                         |
| MAR   | 5,5                         |
| ABR   | 68,3                        |
| MAY   | 14,3                        |
| JUN   | 212,3                       |
| JUL   | 220,0                       |
| AGO   | 72,9                        |
| SEP   | 19,6                        |
| OCT   | 0,4                         |
| NOV   | 1,2                         |
| DIC   | 1,0                         |
| ENE   | 1,2                         |
| ANUAL | 619,0                       |

Tabla 30. Dotación media mensual ( $l/m^2 \cdot mes$ ) para cultivos regados con aguas salobres desaladas con reducción del margen bruto inferior al 100%. Elaboración propia.

- S (ha) = Superficie máxima regable.

Se realizan iteraciones sobre un periodo de 12 meses fijando como condiciones de partida el tamaño de la balsa y variando la superficie de cultivo de manera que se cumpla:

- Finalizado el ciclo anual de cálculo, el volumen de agua remanente en la balsa debe ser equivalente al que había en el primer mes de la serie considerada (enero).
- El volumen mínimo almacenado durante el periodo de cálculo nunca será inferior al 5% del volumen máximo de la balsa fijado al inicio del cálculo para evitar problemas operativos.

En principio el volumen de la balsa de riego no tendría límite a su capacidad más allá del aprovechamiento del máximo caudal posible generado por la EDAR que será empleado en satisfacer las necesidades netas de los cultivos y la reposición del caudal gastado de la balsa de regulación. En las iteraciones, el punto óptimo de almacenaje se producirá cuando obtengamos una superficie de riego a partir de la cual el aumento de volumen de la balsa no produzca un aumento de dicha superficie al incumplir la condición de base de reponer el mismo volumen de la balsa almacenado al inicio de la anualidad.

A continuación se adjunta en una tabla como ejemplo de cálculo para la balsa de riego de la EDAR de Ibiza a su volumen máximo ( $1.400.000 m^3$ ):



|         | RENDIMIENTO DESALACIÓN    | 45%     | SUPERFICIE (ha)              | 450                         |                          |            |
|---------|---------------------------|---------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------|
|         | CAUDAL MEDIO MENSUAL EDAR |         | CAUDAL DESALADO APROVECHABLE | DOTACIÓN CULTIVOS RENTABLES | NECESIDADES NETAS CC.RR. | BALSA (m3) |
| EIVISSA | %                         | m3/mes  | m3/mes                       | mm/mes                      |                          | 1400000    |
| ENE     | 5,953%                    | 428616  | 192877                       | 1,2                         | 5400                     | 1400000    |
| FEB     | 5,998%                    | 431856  | 194335                       | 2,3                         | 10350                    | 1400000    |
| MAR     | 5,672%                    | 408384  | 183773                       | 5,5                         | 24750                    | 1400000    |
| ABR     | 6,328%                    | 455616  | 205027                       | 68,3                        | 307350                   | 1297677    |
| MAY     | 8,500%                    | 612000  | 275400                       | 14,3                        | 64350                    | 1400000    |
| JUN     | 11,000%                   | 792000  | 356400                       | 212,3                       | 955350                   | 801050     |
| JUL     | 10,495%                   | 755640  | 340038                       | 220,0                       | 990000                   | 151088     |
| AGO     | 11,833%                   | 851976  | 383389                       | 72,9                        | 328050                   | 206427     |
| SEP     | 12,000%                   | 864000  | 388800                       | 19,6                        | 88200                    | 507027     |
| OCT     | 8,135%                    | 585720  | 263574                       | 0,4                         | 1800                     | 768801     |
| NOV     | 7,488%                    | 539136  | 242611                       | 1,2                         | 5400                     | 1006012    |
| DIC     | 6,598%                    | 475056  | 213775                       | 1,0                         | 4500                     | 1215287    |
| ENE     | 5,953%                    | 428616  | 192877                       | 1,2                         | 5400                     | 1400000    |
| ANUAL   | 100%                      | 7200000 | 3239999                      | 619,0                       |                          |            |

Tabla 31. Simulación de variación de la capacidad de una balsa de riego de 700.000 m<sup>3</sup> abastecida por la EDAR de Eivissa para la superficie (ha) máxima regable admisible. Elaboración propia.

Para cada EDAR se ha calculado la máxima superficie regable en función de la capacidad de la balsa de riego, excepto para la balsa EDAR de Santa Eulària al contar ya con una Comunidad de Regantes y una balsa de riego, obteniéndose los resultados recogidos en la siguiente tabla:

| BALSA (m3) | SUPERFICIE MÁXIMA REGABLE (ha) |         |             |               |
|------------|--------------------------------|---------|-------------|---------------|
|            | CAN BOSSA                      | EIVISSA | SANT ANTONI | SANTA EULARIA |
| 50000      | 68                             | 172     | 149         | 82            |
| 100000     | 79                             | 183     | 162         | 92            |
| 150000     | 90                             | 194     | 173         | 103           |
| 200000     | 101                            | 205     | 184         | 119           |
| 250000     | 112                            | 216     | 195         | -             |
| 300000     | 123                            | 227     | 206         | -             |
| 350000     | 134                            | 238     | 217         | -             |
| 400000     | 134                            | 249     | 228         | -             |
| 450000     | 134                            | 259     | 239         | -             |
| 500000     | 134                            | 271     | 250         | -             |
| 550000     | 134                            | 281     | 261         | -             |
| 600000     | 134                            | 293     | 272         | -             |
| 650000     | 134                            | 303     | 283         | -             |
| 700000     | 134                            | 314     | 294         | -             |
| 750000     | 134                            | 325     | 305         |               |
| 800000     | 134                            | 336     | 316         |               |
| 850000     | 134                            | 347     | 336         |               |
| 900000     | 134                            | 358     | 336         |               |
| 950000     | 134                            | 369     | 336         |               |
| 1000000    | 134                            | 380     | 336         |               |
| 1100000    | 134                            | 402     | 336         |               |
| 1200000    | 134                            | 424     | 336         |               |
| 1300000    | 134                            | 446     | 336         |               |
| 1400000    | 134                            | 450     | 336         |               |
| 1500000    | 134                            | 450     | 336         |               |

Tabla 32. Superficie (ha) máxima regable según la capacidad de almacenaje para las EDAR con emisario propio. Elaboración propia.

Todas las EDAR presentan una curva de ajuste de tipo polinomial de grado 4, con una correlación ( $R^2$ ) superior en todos los casos a 0,98 de manera que al aumentar el volumen se aumenta proporcionalmente la superficie regable con aguas desaladas hasta llegar a un valor de superficie asintótico que marca el caudal máximo disponible por la EDAR. Hay que observar que no se han efectuado cálculos para la EDAR de Santa Eulària por encima de los 200.000 m<sup>3</sup> puesto que dicha infraestructura está ya construida y, aunque estaba previsto que diera servicio a 2 sectores de riego de 130 y 120 ha, respectivamente, se observa que con aguas desaladas y para cultivos que permitan obtener una rentabilidad positiva sólo podrán abastecerse 113 ha como máximo con lo que gran parte de las redes ya existentes quedarían fuera de servicio.

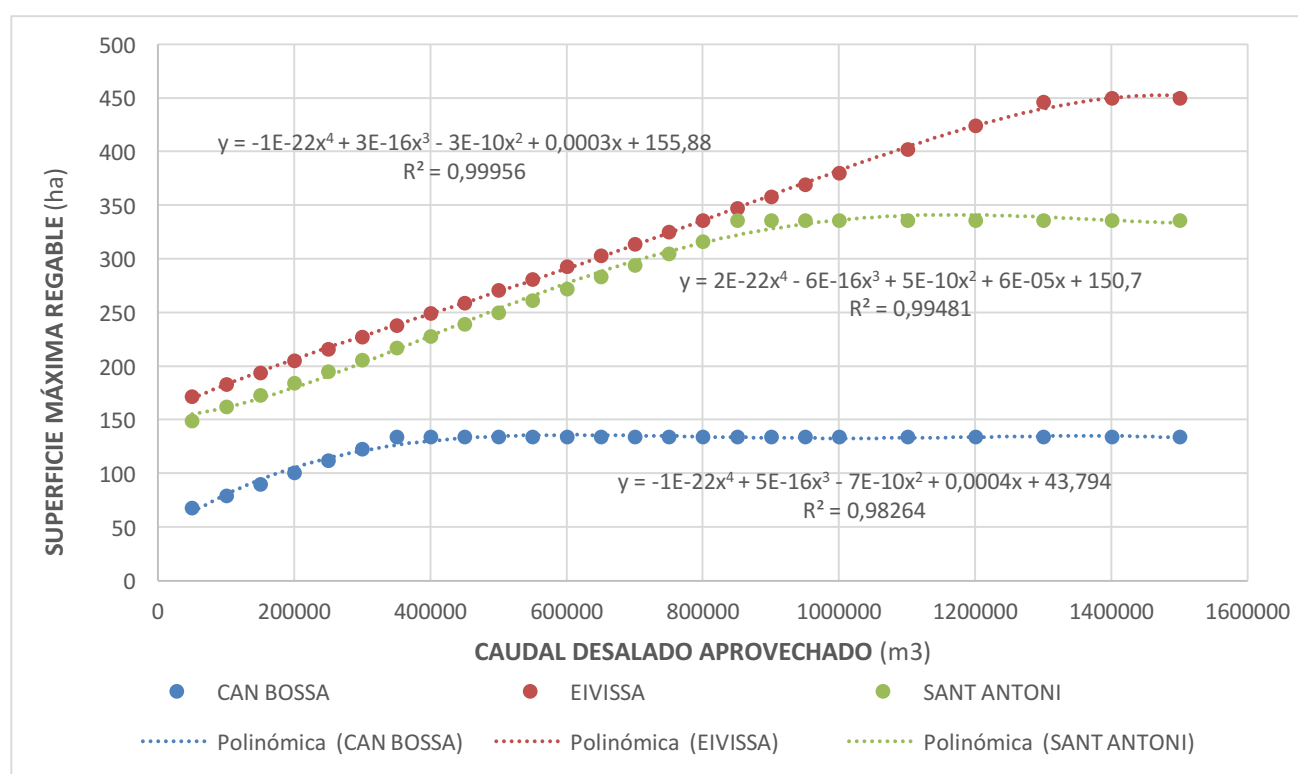


Figura 29. Caudal de aguas salobres desalado aprovechado (m<sup>3</sup>) y superficie máxima regable (ha) para las EDAR de Eivissa, Sant Antoni y Can Bossa. Elaboración propia.

Según la tabla y gráficos anteriores tendremos que la capacidad máxima de almacenaje requerida será de:

- EDAR Can Bossa = 350.000 m<sup>3</sup> para 134 ha.
- EDAR Eivissa = 1.300.000 m<sup>3</sup> para 446 ha.
- EDAR Santa Antoni = 800.000 m<sup>3</sup> para 316 ha.

Para aquellas EDAR que presentan grandes volúmenes de aguas disponibles sería posible construir una única balsa de almacenaje pero se ha preferido dividirlo en dos balsas dispuestas en serie en zonas diferentes. De esta manera se logra disponer de sectores de riego independientes, se reduce una ocupación del territorio muy localizada causando mayores impactos y se soslaya una restricción de carácter normativo que obliga a considerar como grandes presas aquellas balsas de riego que tengan más de 1 Hm<sup>3</sup> de capacidad, con las obligaciones en materia de seguridad y constructivas que ello implica, aumentando el coste de ejecución.

Para determinar qué zonas son preferentes para albergar las balsas y que presentan zonas de riego se ha empleado la información procedente de la teledetección satelital y las cartografías previas disponibles. Los mapas de áreas agrícolas actuales se elaborarán mediante los siguientes soportes:

- SATELITES SENTINEL 2A Y 2B (2018).
- CORINE LAND COVER (CLC, 2018).
- SISTEMA DE INFORMACIÓN DE OCUPACIÓN DEL SUELO EN ESPAÑA (SIOSE, 2014).

Se combinará la diferente cartografía con el fin de obtener un mapa vectorial que permita catalogar de manera fehaciente qué áreas están destinadas actualmente a la actividad agrícola con el fin de localizar las áreas con un uso más intensivo. Para su elaboración seguiremos los siguientes pasos:

1. Obtención de la cartografía agrícola potencial, combinando las series de datos mencionadas anteriormente sobre ortofoto del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) más actual.
2. Sustracción de las redes viarias (carreteras, caminos, sendas, etc.) procedentes de la Base Topográfica Nacional 1:25000 (en adelante, BTN25) que discurren sobre los polígonos agrícolas. Para ello, a partir de los ejes de trazado, trazaremos una banda de afección en función del tipo de vía de manera que:
  - a. Carreteras = 8 m de ancho.
  - b. Caminos = 4 m de ancho.
  - c. Urbanas (calles = 5 m de ancho.
  - d. Sendas = 3 m
3. Sustracción de aquellas zonas que, si bien son agrícolas, están catalogadas catastralmente como urbanas.
4. Integración del curvado de nivel con equidistancia 5 m procedente de BTN25 para selección de la ubicación de las balsas de riego.

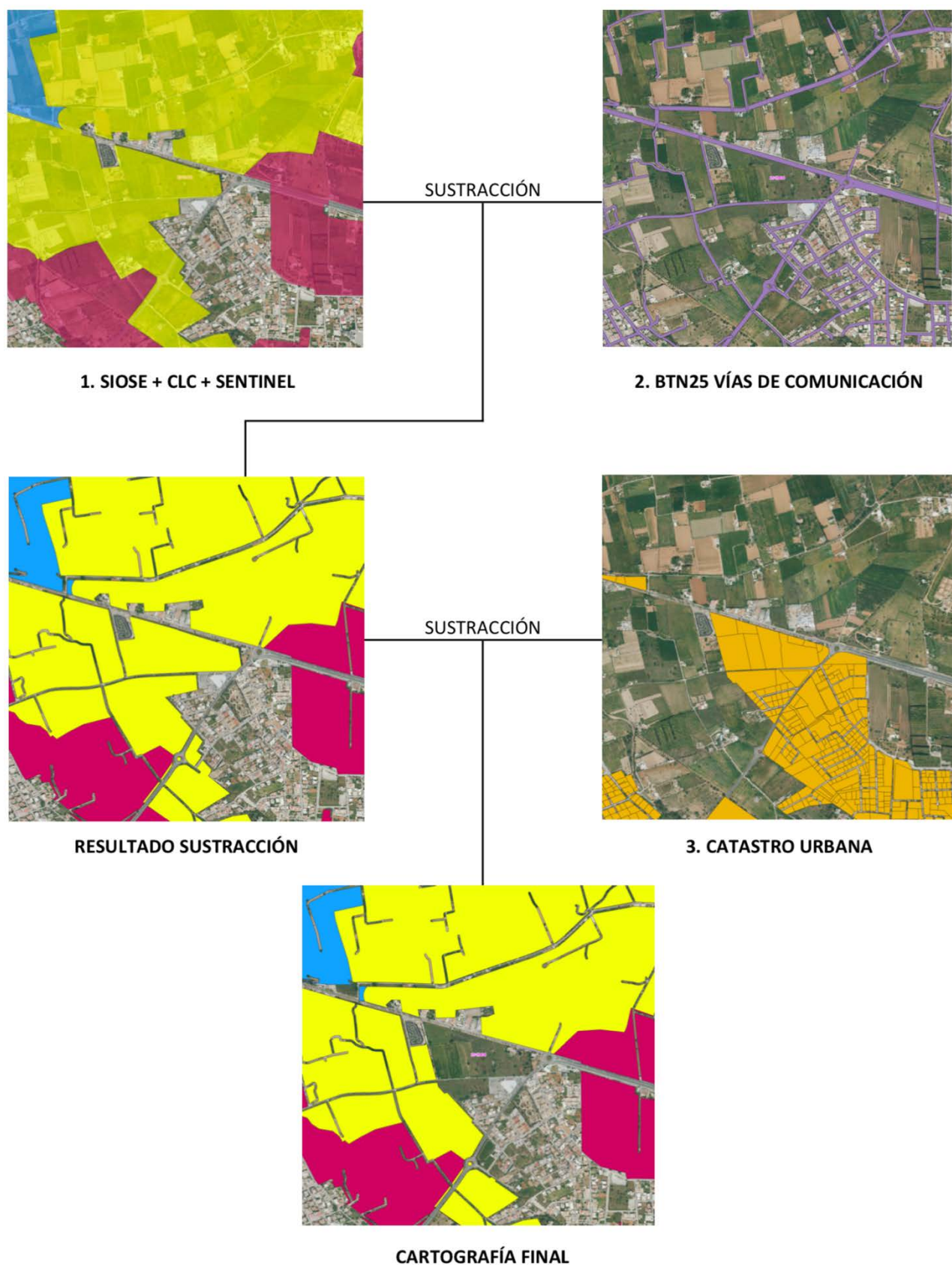


Figura 30. Flujo de trabajo para la generación de la cartografía de áreas agrícolas del estudio. Elaboración propia.  
(Fuentes: IGN, CATASTRO)



Las áreas agrícolas se clasifican siguiendo la categorización del programa europeo Corine Land Cover. De esta manera tendremos 6 áreas diferenciadas presentes a nivel insular:

- Labor de secano (código 211).
- Labor de regadío (código 212).
- Frutales (código 222).
- Praderas (código 231).
- Mosaico de cultivos (código 242).
- Combinación de áreas agrícolas y naturales (código 243).

A la hora de seleccionar unas áreas frente a otras para integrarlas en las Comunidades de Regantes se han primado en el siguiente orden: regadíos, frutales, secanos, mosaico de cultivos, praderas y áreas mixtas agrícola – naturales.

Las futuras Comunidades de Regantes abastecidas por las aguas regeneradas se articularán en tres áreas:

- CC.RR. Can Bossa = Abastecido por la EDAR de Can Bossa abarcará la zona comprendida entre el norte del parque natural de Ses Salines, la carretera de Eivissa a Sant Josep y el torrente de es Jondal, lugar de ubicación de la balsa de riego de 350.000 m<sup>3</sup>. El área de riego prevista será de 134 ha.



Figura 31. Impulsión, balsa y área regable para la CC.RR. de Can Bossa. Elaboración propia. Fuente: IGN.



- CC.RR. Sant Antoni – Santa Agnes = Abastecida desde la EDAR de Sant Antoni y distribuido mediante una balsa para regar la zona comprendida entre Sant Antoni y Santa Agnes, ambas con 403.223 m<sup>3</sup> de capacidad cada una y dando servicio a 316 ha distribuidas a partes iguales entre ambas zonas.

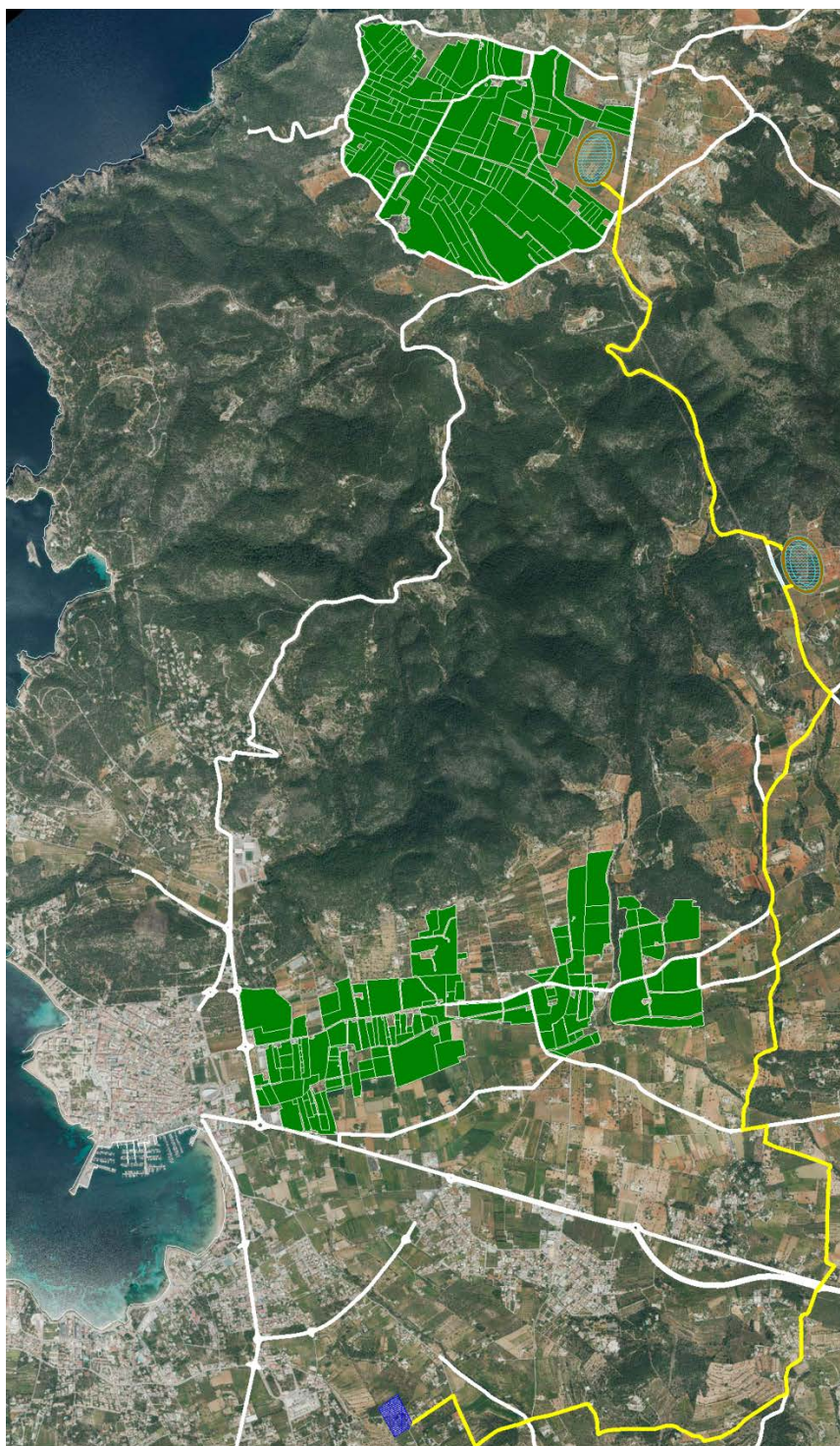


Figura 32. Impulsión, balsas y área regable para la CC.RR. de Sant Antoni – Santa Agnes. Elaboración propia. Fuente: IGN.



- CC.RR. Sant Rafel – Santa Gertrudis = Abastecida desde la nueva EDAR de Eivissa y distribuida mediante dos balsas que regarán áreas comprendidas en el entorno de Sant Rafel y de Santa Gertrudis. Cada balsa contará con un volumen de  $634.137 \text{ m}^3$  de capacidad cada una y dando servicio a 440 ha distribuidas equitativamente entre ambas zonas.

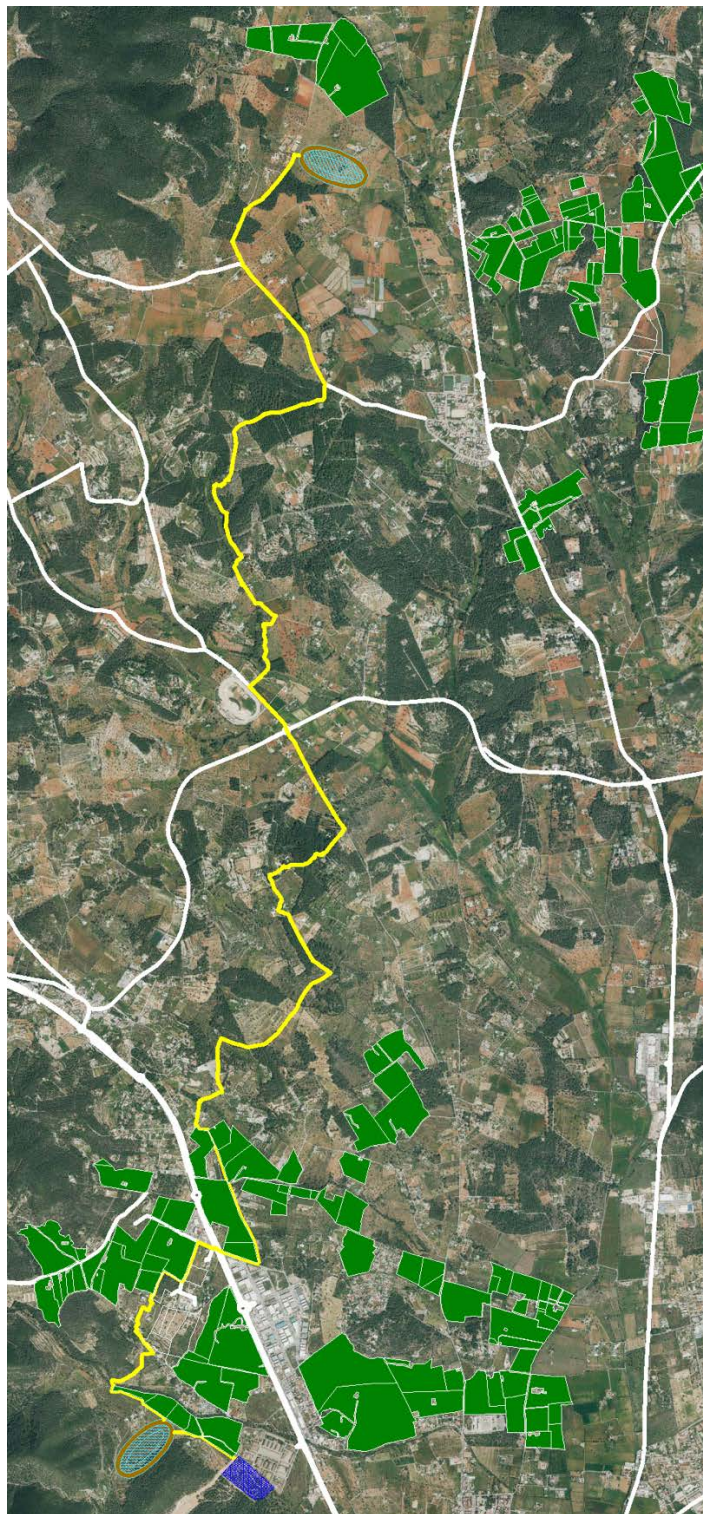


Figura 33. Impulsión, balsas y área regable para la CC.RR. de Sant Rafel – Santa Gertrudis. Elaboración propia. (Fuente: IGN)

Para la estimación de las inversiones necesarias deberemos obtener una serie de parámetros obtenidos del análisis cartográfico y técnico de dichas instalaciones y que están recogidos en la siguiente tabla:

|                                               |        | CC.RR. CAN BOSSA | CC.RR. SANT RAFAEL - SANTA GERTRUDIS |                       | CC.RR. SANT ANTONI - SANTA AGNES |                   |
|-----------------------------------------------|--------|------------------|--------------------------------------|-----------------------|----------------------------------|-------------------|
|                                               |        |                  | BALSA SANT RAFAEL                    | BALSA SANTA GERTRUDIS | BALSA SANT ANTONI                | BALSA SANTA AGNES |
| CAPACIDAD DE ALMACENAJE CC.RR.                | m3     | 350000           | 1268274                              |                       | 802676                           |                   |
| VOLUMEN BALSA                                 | m3     | 350000           | 634137                               | 634137                | 403223                           | 403223            |
| ALTURA BALSA                                  | m      | 10               | 14                                   | 14                    | 10                               | 10                |
| ÁREA BALSA                                    | ha     | 6,473            | 10,207                               | 10,207                | 7,311                            | 7,311             |
| ANCHO TALUD INTERIOR (3:1)                    | m      | 30               | 42                                   | 42                    | 30                               | 30                |
| ANCHO CORONACIÓN                              | m      | 3                | 3                                    | 3                     | 3                                | 3                 |
| ANCHO TALUD EXTERIOR (2:1)                    | m      | 20               | 28                                   | 28                    | 20                               | 20                |
| ANCHO TOTAL DIQUE                             | m      | 53               | 73                                   | 73                    | 53                               | 53                |
| SEMIEJE MAYOR FONDO                           | m      | 100              | 180                                  | 180                   | 130                              | 130               |
| SEMIEJE MENOR FONDO                           | m      | 81,5             | 50                                   | 50                    | 73                               | 73                |
| SEMIEJE MAYOR CORONACIÓN                      | m      | 130              | 222                                  | 222                   | 160                              | 160               |
| SEMIEJE MENOR CORONACIÓN                      | m      | 111,5            | 92                                   | 92                    | 103                              | 103               |
| COTA EBAR                                     | m      | 3                | 57                                   | 66                    | 28                               | 80                |
| COTA BALSA                                    | m      | 43               | 80                                   | 156                   | 85                               | 169               |
| LONGITUD IMPULSIÓN                            | m      | 8221             | 537                                  | 13098                 | 8882                             | 3295              |
| ÁREA DE RIEGO                                 | ha     | 134              | 220                                  | 220                   | 158                              | 158               |
| CAUDAL MÁXIMO BOMBEABLE (Nn+REPOSICIÓN BALSA) | m3/mes | 294800           | 990000                               | 495000                | 695200                           | 347600            |
|                                               | l/s    | 110              | 370                                  | 185                   | 260                              | 130               |
| CAUDAL FICTICIO IMPULSIÓN 12h                 | l/s    | 220              | 739                                  | 370                   | 519                              | 260               |
| MATERIAL TUBERÍA IMPULSIÓN                    | -      | Fundición dúctil | Fundición dúctil                     | Fundición dúctil      | Fundición dúctil                 | Fundición dúctil  |
| DN TUBERÍA IMPULSIÓN                          | mm     | 500              | 700                                  | 500                   | 600                              | 500               |
| ALTURA GEOMÉTRICA                             | mca    | 40               | 23                                   | 90                    | 57                               | 89                |
| PÉRDIDA DE CARGA TOTAL                        | mca    | 18,1             | 4,67                                 | 72,82                 | 39,66                            | 9,91              |
| PRESIÓN MANOMÉTRICA BOMBEO                    | mca    | 58,1             | 27,67                                | 162,82                | 96,66                            | 98,91             |
| POTENCIA DE BOMBEO                            | kW     | 167              | 267                                  | 787                   | 656                              | 336               |
| CAUDAL FICTICIO DISTRIBUCIÓN 24h              | l/s·ha | 0,821            | 1,682                                | 0,841                 | 1,646                            | 0,823             |

Tabla 33. Parámetros técnicos de diseño de balsas, estaciones de bombeo y sistemas de impulsión y distribución de las nuevas Comunidades de Regantes insulares. Elaboración propia.

Las zonas para ubicar las instalaciones de riego, especialmente las balsas, tendrán la catalogación de suelo rústico común siempre que sea posible.

Las conducciones de impulsión e interconexión discurrirán por vías de comunicación existentes (carreteras, caminos, sendas, etc.)

A partir de los parámetros recogidos en la tabla anterior aplicaremos una serie de costes unitarios que nos permitan realizar una estimación de las inversiones necesarias para cada Comunidad de Regantes. Dichos costes unitarios se han calculado a partir de estudios previos y de instalaciones equivalentes de regadío y se agrupan en los siguientes apartados:



#### A. BALSA.

El coste por volumen unitario de agua almacenada estará en función del tamaño de la balsa de manera que:

- Balsas pequeñas ( $V < 100.000 \text{ m}^3$ ) = 11,18 €/m<sup>3</sup>.
- Balsas medianas ( $100.000 \text{ m}^3 < V < 400.000 \text{ m}^3$ ) = 10,49 €/m<sup>3</sup>.
- Balsas grandes ( $V > 400.000 \text{ m}^3$ ) = 9,9 €/m<sup>3</sup>.

La estimación se basa en que las balsas se construirán en tierra con compensación de terraplenes y desmontes, con un volumen de roca inferior al 15 % del desmonte. La impermeabilizada se efectuará con lámina de PEAD de 2 mm de espesor sobre geotextil de 300 g/m<sup>2</sup>. Todo ello totalmente terminado sin considerar coste de los terrenos e incluyendo la obra de toma y aliviadero.

#### B. DESALADORA DE AGUAS SALOBRES.

El coste unitario de inversión de esta variable se calcula aplicado al caudal diario de máximas necesidades (julio) según la siguiente fórmula

$$C_{\text{DESALACIÓN}} = 188083 \cdot Q_D^{-0,529}$$

Donde:

- $C_{\text{DESALACIÓN}}$  (€/m<sup>3</sup>) = Coste unitario de los equipos de desalación para aguas salobres.
- $Q_D$  (m<sup>3</sup>/día) = Caudal punta diario a desalar en el mes de máximas necesidades (julio).

Se considera en dicho precio unitario todos los equipos de desalación, accionamientos electromecánicos, equipamiento eléctrico y la obra civil requerida.

#### C. ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUAS REGENERADAS.

La determinación de este coste unitario se basa en la aplicación de la siguiente ecuación:

$$C_{\text{EBAR}} = 333,87 \cdot P + 4754,8$$

Donde:

- $C_{\text{EBAR}}$  (€/kW) = Coste unitario de la Estación de Bombeo de Aguas Regeneradas.
- $P$  (kW) = Potencia de bombeo prevista.

Se considera el coste de los equipos electromecánicos, eléctricos y obra civil discreta, incluyendo los equipos de baja tensión, centros de transformación y pequeña acometida pero no las líneas de transporte de energía que se requieran.

#### D. RED DE ALTA (IMPULSIÓN EBAR – Balsa).

El coste unitario se expresa en relación a la longitud lineal de tubería instalada de acuerdo con la sección de la zanja – tipo en función del diámetro nominal de dicha tubería aplicando la siguiente expresión:

$$C_{\text{IMPULSIÓN}} = 0,0028 \cdot DN^2 + 2,8487 \cdot DN + 918,32$$

Donde:

- $C_{\text{IMPULSIÓN}}$  (€/m.l) = Coste unitario de la impulsión entre EBAR y balsa.
- DN (mm) = Diámetro nominal de la tubería instalada igual o superior a 500 mm.

Para el cálculo propuesto se considera la excavación en zanja con un 90% de tránsito y un 10% de roca, la construcción de 10 cm de cama de apoyo con material granular, la instalación y prueba de la tubería de fundición dúctil, el relleno con gravilla hasta 20 cm por encima de la generatriz superior de dicha conducción y la terminación de la zanja con material seleccionado procedente de la propia excavación. La zanja tendrá una anchura mínima equivalente a  $DN + 0,8$  m y una altura total de  $DN + 1,2$  m.

#### E. RED DE BAJA (DISTRIBUCIÓN A REGANTES).

El coste unitario se expresa en relación la superficie regada aplicando la siguiente expresión:

$$C_{\text{DISTRIBUCIÓN}} = 1,4431 \cdot A + 9737,3$$

Donde:

- $C_{\text{DISTRIBUCIÓN}}$  (€/ha) = Coste unitario de la red de distribución a los regantes.
- A (ha) = Área de riego.

El coste unitario lleva repercutido la red de distribución en baja hasta la parcela, los hidrantes y los sistemas de telegestión que sean necesarios.

Finalmente, el coste global de la inversión se obtendrá aplicando a las variables técnicas de cada regadío recogidas en la tabla anterior los costes unitarios calculados. El conjunto se mayorará mediante unos factores que recojan otras partidas no contempladas (3%) y los costes indirectos (7%).

|           |                                            |        | CC.RR.<br>CAN<br>BOSSA | CC.RR.<br>SANTA<br>EULÀRIA | CC.RR. SANT RAFEL -<br>SANTA GERTRUDIS |                             | CC.RR. SANT ANTONI - SANTA<br>AGNES |                      |
|-----------|--------------------------------------------|--------|------------------------|----------------------------|----------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|----------------------|
|           |                                            |        |                        |                            | BALSA<br>SANT<br>RAFEL                 | BALSA<br>SANTA<br>GERTRUDIS | BALSA<br>SANT<br>ANTONI             | BALSA SANTA<br>AGNES |
| DATOS     | VOLUMEN Balsa                              | m3     | 350000                 | 0                          | 634137                                 | 634137                      | 403223                              | 403223               |
|           | LONGITUD IMPULSIÓN                         | m      | 8221                   | 0                          | 537                                    | 13098                       | 8882                                | 3295                 |
|           | ÁREA DE RIEGO                              | ha     | 134                    | 113                        | 220                                    | 220                         | 158                                 | 158                  |
|           | CAUDAL MÁXIMO BOMBEABLE                    | m3/mes | 294800                 | 261800                     | 990000                                 | 495000                      | 695200                              | 347600               |
|           |                                            | m3/día | 9510                   | 8445                       | 31935                                  | 15968                       | 22426                               | 11213                |
|           | DN TUBERÍA IMPULSIÓN                       | mm     | 500                    | 0                          | 700                                    | 500                         | 600                                 | 500                  |
|           | POTENCIA DE BOMBEO                         | kW     | 167                    | 0                          | 267                                    | 787                         | 656                                 | 336                  |
| INVERSIÓN | A. BALSAS                                  | €      | 3671500                | 0                          | 6277956                                | 6277956                     | 3991908                             | 3991908              |
|           | B. DESALADORA DE AGUAS SALOBRES            | €      | 9873963                | 9336775                    | 17469408                               | 12603741                    | 14790150                            | 10670566             |
|           | C. ESTACIÓN DE BOMBEO DE AGUAS REGENERADAS | €      | 60517                  | 0                          | 93961                                  | 267571                      | 223610                              | 116945               |
|           | D. RED DE ALTA (IMPULSIÓN)                 | €      | 1594627                | 0                          | 159076                                 | 2540619                     | 1928282                             | 639131               |
|           | E. RED DE BAJA (DISTRIBUCIÓN REGANTES)     | €      | 9931                   | 0                          | 10055                                  | 10055                       | 9965                                | 9965                 |
|           | F. OTRAS INVERSIONES (3% · A+B+C+D+E)      | €      | 476216                 | 480357                     | 1283413                                | 1142983                     | 1103753                             | 809742               |
|           | COSTES INDIRECTOS (3% · A+B+C+D+E+F)       | €      | 490503                 | 302625                     | 808550                                 | 720079                      | 695364                              | 510137               |
|           | PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL             | €      | 16177257               | 10119756                   | 49665421                               |                             | 39491426                            |                      |

Tabla 34. Presupuesto de Ejecución Material (€) de las inversiones requeridas para las nuevas Comunidades de Regantes insulares. Elaboración propia.

Se observa, según la tabla anterior, que las inversiones previstas alcanzarán cerca de los 16 millones de euros para el regadío de la CC.RR. de Can Bossa, seguido de los 39,5 millones de euros para la CC.RR. Sant Antoni – Santa Agnes y superando los 49,6 millones de euros para el regadío Sant Rafel – Santa Gertrudis. En el caso de la CC.RR. de Santa Eulària se prevé que el coste sólo incluya la instalación de los equipos de desalación alcanzando los 10,1 millones de euros.

## 7. CONCLUSIONES

---

La evolución climática prevista unida al uso y sobreexplotación de recursos hídricos llevará aparejada la aparición de un escenario donde el sector primario (agricultura) deberá competir con otros sectores, fundamentalmente el terciario (actividades turísticas), en el uso de esos recursos y, como consecuencia de los menores márgenes brutos de las actividades agrícolas, será difícil que pueda tener acceso a ellos fácilmente. Por ello se requiere cubrir dicha demanda con recursos marginales como pueden ser las aguas regeneradas procedentes de la depuración urbana de los principales núcleos de población de la isla.

Actualmente la calidad de las aguas depuradas en la isla está lejos de los estándares adecuados para el uso agrícola, especialmente en lo que se refiere a los niveles de salinidad, lo que limita su aplicación directa. Existen infraestructuras e instalaciones específicamente construidas para ese reaprovechamiento (CC.RR. Santa Eulària y balsa de Sa Rota) pero que carecen de uso por este hecho por lo que se hace indispensable la implementación de sistemas de desalación de esos efluentes que permitan adecuar sus niveles salinos. El uso de estas tecnologías, especialmente por la fuerte demanda energética que requiere, encarece notablemente el precio del agua y limita las perspectivas de uso a cultivos de alto valor, especialmente hortícolas. Con el fin de suavizar el encarecimiento de costes se deberán plantear dos estrategias:

- Mejorar la calidad de los efluentes a tratar requiriendo una desalación a menor escala o su ausencia si se alcanzasen valores compatibles con el riego agrícola sin restricciones.
- Minimizar el uso de caudales desalados mezclándolos con efluentes de peor calidad (aguas brutas de EDAR o recursos subterráneos salobres).
- En caso de no poder soslayar el uso de desalación se debe potenciar el uso de sistemas de producción energética más baratos que los existentes actualmente, dado que el mayor coste de estos procesos está en el gasto energético requerido.

Además del aspecto de costes ya señalado hay que tener en cuenta que no todas las EDAR insulares podrán ser utilizadas en la producción de aguas regeneradas sino sólo aquellas que cuenten con un emisario que permita el vertido de las salmueras generadas en los procesos de desalación. Por ello se plantean que sean las EDAR de Can Bossa, Sant Antoni, Eivissa y Santa Eulària las estaciones desde las que se abastecerán los sistemas de almacenamiento (balsas de riego) para el aprovechamiento agrícola. Por ello se establecen las siguientes Comunidades de Regantes:

- CC. RR. Can Bossa:

Se requerirá una inversión de casi 16,2 millones de euros con los que construir una balsa de 350.000 m<sup>3</sup>, una tubería de impulsión de fundición dúctil DN 500 mm con una longitud de 8221 m y una red de distribución que dé servicio a un total de 134 ha.

- CC. RR. Sant Antoni – Santa Agnes:

Se requerirá una inversión de casi 39,5 millones de euros con los que construir dos balsas de 403.223 m<sup>3</sup>, una tubería de impulsión de fundición dúctil DN 600 mm para conectar la EDAR con la balsa 1 con una longitud de 8882 m y otra tubería de impulsión del mismo material DN 500 mm para interconectar la balsa 1 con la balsa 2 con una longitud de 3295 m. El área regable alcanzará las 316 ha repartidas entre el municipio de Sant Antoni y Santa Agnes.

- CC.RR. Sant Rafel, - Santa Gertrudis:

Se requerirá una inversión de casi 49,7 millones de euros con los que construir dos balsas de 634.137 m<sup>3</sup>, una tubería de impulsión de fundición dúctil DN 700 mm para conectar la EDAR con la balsa 1 con una longitud de 537 m y otra tubería de impulsión del mismo material DN 500 mm para interconectar la balsa 1 con la balsa 2 con una longitud de 13098 m. El área regable alcanzará las 420 ha repartidas entre el municipio de Sant Rafel y Santa Gertrudis.

- CC. RR. Santa Eulària:

Esta área ya cuenta con balsa y red de riego sólo requiriendo el establecimiento de equipos de desalación que para dar servicio al máximo caudal posible requerirán de una inversión en torno a los 10 millones de euros.

En cualquier caso, se observa que, para un aprovechamiento completo de los caudales generados se requieren fuertes inversiones, especialmente en lo referente a los equipos de desalación, lo que, unido al tradicional no reembolso de los costes en que incurren las administraciones al desarrollar estos proyectos y que sólo se recuperen un 37% de los costes financieros asociados al reaprovechamiento de aguas regeneradas con fines agrícolas, haga especialmente difícil la viabilidad de estos proyectos en el marco actual en que podrían desarrollarse. En conclusión, se hace imperativa una mejora que pase por los siguientes aspectos:

- Mejora de los efluentes tratados por las EDAR para que tengan una calidad adecuada para su utilización, incidiendo especialmente en:
  - o Uso de fuentes con baja salinidad en origen (aguas desaladas procedentes de IDAM) en detrimento de otras con peores índices cualitativos (aguas subterráneas).
  - o Redacción de ordenanzas municipales de vertidos que impidan que se superen unos valores umbrales en los sistemas de saneamiento, así como la desconexión de aquellas instalaciones que viertan por encima de los niveles autorizados y que salinicen los efluentes disponibles.
- Extensión de redes de abastecimiento hasta aquellas zonas donde haya población que se abastece de recursos subterráneos para liberar esos caudales y que puedan ser empleados en actividades agrícolas.

- Potenciación de un sector agrícola profesional compatible que permita obtener rentas agrarias en un volumen suficiente como para incentivar la incorporación y reposición de los productores actuales. Este hecho pasa por el Incremento de la productividad agraria mediante la mejora de las economías de escala de manera que las explotaciones tengan una dimensión y situación adecuada.

En Ibiza a 31 de diciembre de 2019.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

### 8.1 Publicaciones consultadas

| AUTOR                                            | AÑO          | TÍTULO                                                                                                                                                    | EDITORIAL                                                         |
|--------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| AEMET                                            | 2012         | Guía resumida del clima en España 1981 – 2010                                                                                                             | AEMET                                                             |
| AEMETb                                           | 2013         | Valores normales de precipitación mensual 1981 – 2010                                                                                                     | AEMET                                                             |
| AEMETc                                           | 2012         | Climatología aeronáutica                                                                                                                                  | AEMET                                                             |
| ALLEN, R.; PEREIRA, L.S.;<br>RAES, D.; SMITH, M. | 2006         | Evapotranspiración del cultivo Guías para la determinación de los requerimientos de agua en los cultivos. Serie Riego y Drenaje. Tomo 56.                 | FAO                                                               |
| CÁMARA ZAPATA, J.M.;<br>MELIÁN NAVARRO, A.       | 2004         | Las técnicas de desalación y sus costes [Revista Agricultura – 866. pp: 746 – 755]                                                                        | AGRÍCOLA                                                          |
| FUENTES YAGÜE, J.L.<br>GONZÁLEZ ANDRÉS, F.       | 1998<br>1999 | Técnicas de riego<br>Trabajo práctico de climatología                                                                                                     | MUNDIPRENSA<br>INEA - UVA                                         |
| LÓPEZ GETA, J.A.; MEJÍAS<br>MORENO, M.           | 2000         | Las aguas salobres. Una alternativa al abastecimiento en regiones semiáridas.                                                                             | IGME                                                              |
| MAAS, E.V.; HOFFMANN,<br>G.J.                    | 1977         | Crop salt tolerance: current assessment [Journal of irrigation and drainage – 103. pp: 115 – 134]                                                         | ASCE                                                              |
| MAGRAMA                                          | 2014         | Informe de viabilidad del anteproyecto “Remodelación de la estación depuradora de aguas residuales de Santa Eulalia. T.M. Santa Eulalia (isla de Ibiza)”. | MINISTERIO DE<br>AGRICULTURA,<br>ALIMENTACIÓN Y<br>MEDIO AMBIENTE |
| MAMRM                                            | 2010         | Guía para la aplicación del RD 1620/2007 por el que se establece el régimen jurídico de la Reutilización de las aguas depuradas.                          | MINISTERIO DE<br>MEDIO AMBIENTE Y<br>MEDIO RURAL Y<br>MARINO      |
| MAPA                                             | 2007         | Estudio de viabilidad del aprovechamiento integral de las aguas regeneradas de la isla de Ibiza                                                           | MINISTERIO DE<br>AGRICULTURA,<br>PESCA Y<br>ALIMENTACIÓN          |
| MAPA                                             | 2019         | Encuesta sobre superficies y Rendimientos de Cultivo 2004 – 2018 (Tablas dinámicas)                                                                       | MINISTERIO DE<br>AGRICULTURA,<br>PESCA Y<br>ALIMENTACIÓN          |
| TORRES CORRAL, M.                                | 2004         | Avances técnicos en la desalación de aguas [Revista Ambiente – 34, pp. 18 – 26].                                                                          | MINISTERIO DE<br>MEDIO AMBIENTE                                   |
| VV.AA.                                           | 2009         | Guía de Desalación: aspectos técnicos y sanitarios en la producción de agua de consumo humano                                                             | Mº DE SANIDAD Y<br>PLÍTICA SOCIAL                                 |
| ZETA AMALTEA                                     | 2016         | Análisis económico detallado del uso y de la recuperación de costes de los servicios del agua en la demarcación hidrográfica de las Islas Baleares en     | GOVERN DE LAS<br>ILLES BALEARS                                    |



relación a la implementación de la Directiva  
200/60/CE de Aguas (Periodo 2014-2015)

## 8.2 Normativa consultada

| NORMATIVA          | FECHA                                   | TÍTULO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | BOLETÍN OFICIAL        |
|--------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| RDL 11/1995        | 30/12/1995                              | Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas                                                                                                                                                                                                                                                                                      | BOE Nº312 – 30/12/1995 |
| RD 509/1996        | 29/03/1996<br>(revisión:<br>13/09/2015) | Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas                                                                                                                                                                                                                             | BOE – 29/03/1996       |
| RD 1620/2007       | 09/12/2007                              | Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas                                                                                                                                                                                                                                                                                                | BOE Nº294 – 08/12/2007 |
| Resolución FOGAIBA | 18/03/15                                | Resolución del presidente del Fondo de Garantía Agraria y Pesquera de las Illes Balears (FOGAIBA), por la que se aprueban los modelos de declaraciones responsables, la documentación a aportar y las nuevas tablas de márgenes brutos y criterios de cálculo de UTA para la inscripción en los Registros insulares agrarios de las Illes Balears, regulados por la Ley 12/2014 de 16 de diciembre, Agraria de las Illes Balears | BOIB Nº43 – 26/03/15   |
| RD 51/2019         | 08/02/2019                              | Plan hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de Illes Balears                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | BOE Nº47 – 23/02/19    |

### 8.3 ANEJOS

#### 8.3.1 SUPERFICIES DE CULTIVO

|                                                        | 2015       |            |           |            | 2016       |            |           |            |
|--------------------------------------------------------|------------|------------|-----------|------------|------------|------------|-----------|------------|
|                                                        | SECANO     | REGADÍO    | INVERN.   | TOTAL      | SECANO     | REGADÍO    | INVERN.   | TOTAL      |
| <b>01 CEREALES GRANO</b>                               | <b>737</b> | <b>6</b>   | <b>0</b>  | <b>743</b> | <b>671</b> | <b>21</b>  | <b>0</b>  | <b>692</b> |
| 01010 TRIGO DURO                                       | 0          | 0          | 0         | 0          | 0          | 0          | 0         | 0          |
| 01020 TRIGO BLANDO Y SEMIDURO                          | 93         | 2          | 0         | 95         | 73         | 5          | 0         | 78         |
| 01030 CEBADA DE 2 CARRERAS                             | 103        | 2          | 0         | 105        | 115        | 7          | 0         | 122        |
| 01040 CEBADA DE 6 CARRERAS                             | 98         | 1          | 0         | 99         | 57         | 0          | 0         | 57         |
| 01050 AVENA                                            | 443        | 1          | 0         | 444        | 426        | 9          | 0         | 435        |
| 01060 CENTENO                                          | 0          | 0          | 0         | 0          | 0          | 0          | 0         | 0          |
| 01070 TRITICALE                                        | 0          | 0          | 0         | 0          | 0          | 0          | 0         | 0          |
| 01080 MEZCLA DE CEREALES DE INVIERNO                   | 0          | 0          | 0         | 0          | 0          | 0          | 0         | 0          |
| 01090 ARROZ                                            | 0          | 0          | 0         | 0          | 0          | 0          | 0         | 0          |
| 01100 MAIZ                                             | 0          | 0          | 0         | 0          | 0          | 0          | 0         | 0          |
| <b>02 LEGUMINOSAS</b>                                  | <b>3</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>  | <b>3</b>   | <b>1</b>   | <b>1</b>   | <b>0</b>  | <b>2</b>   |
| 02010 JUDIAS SECAS                                     | 0          | 0          | 0         | 0          | 0          | 0          | 0         | 0          |
| 02020 HABAS SECAS                                      | 0          | 0          | 0         | 0          | 0          | 1          | 0         | 1          |
| 02040 GARBANZOS                                        | 0          | 0          | 0         | 0          | 0          | 0          | 0         | 0          |
| 02050 GUISANTES SECOS                                  | 3          | 0          | 0         | 3          | 1          | 0          | 0         | 1          |
| 02060 VEZA                                             | 0          | 0          | 0         | 0          | 0          | 0          | 0         | 0          |
| 02080 ALGARROBAS                                       | 0          | 0          | 0         | 0          | 0          | 0          | 0         | 0          |
| 02100 OTRAS LEGUMINOSAS GRANO                          | 0          | 0          | 0         | 0          | 0          | 0          | 0         | 0          |
| <b>03 TUBÉRCULOS</b>                                   | <b>1</b>   | <b>89</b>  | <b>0</b>  | <b>90</b>  | <b>0</b>   | <b>89</b>  | <b>0</b>  | <b>89</b>  |
| 03010 PATATA                                           | 1          | 89         | 0         | 90         | 0          | 89         | 0         | 89         |
| <b>04 INDUSTRIALES</b>                                 | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>  | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>   | <b>0</b>  | <b>0</b>   |
| 04060 SOJA                                             | 0          | 0          | 0         | 0          | 0          | 0          | 0         | 0          |
| 04080 OTRAS OLEAGINOSAS                                | 0          | 0          | 0         | 0          | 0          | 0          | 0         | 0          |
| 04095 TOMATE INDUSTRIA                                 | 0          | 0          | 0         | 0          | 0          | 0          | 0         | 0          |
| <b>05 FORRAJERAS</b>                                   | <b>247</b> | <b>20</b>  | <b>0</b>  | <b>267</b> | <b>386</b> | <b>32</b>  | <b>0</b>  | <b>424</b> |
| 05010 MAIZ FORRAJERO                                   | 0          | 2          | 0         | 2          | 0          | 0          | 0         | 0          |
| 05020 ALFALFA                                          | 0          | 0          | 0         | 0          | 0          | 2          | 0         | 8          |
| 05030 VEZA (veza+avena) FORRAJE                        | 0          | 0          | 0         | 0          | 0          | 0          | 0         | 0          |
| 05040 OTROS FORRAJES (CEREAL INVIERNO, SORGO Y TRÉBOL) | 247        | 18         | 0         | 265        | 386        | 30         | 0         | 416        |
| <b>06 HORTALIZAS Y FLORES</b>                          | <b>8</b>   | <b>115</b> | <b>41</b> | <b>166</b> | <b>5</b>   | <b>177</b> | <b>20</b> | <b>203</b> |
| 06010 COL REPOLLO                                      | 0          | 2          | 0         | 2          | 0          | 0          | 0         | 0          |
| 06020 COL BROCOLI                                      | 0          | 1          | 0         | 1          | 0          | 0          | 0         | 0          |
| 06040 APIO                                             | 0          | 0          | 0         | 0          | 0          | 0          | 0         | 0          |
| 06050 LECHUGA                                          | 0          | 8          | 0         | 8          | 0          | 9          | 0         | 9          |
| 06057 ACELGA                                           | 0          | 0          | 0         | 0          | 0          | 0          | 0         | 0          |
| 06060 ESCAROLA                                         | 0          | 0          | 0         | 0          | 0          | 0          | 0         | 0          |
| 06070 TOMATE                                           | 4          | 5          | 36        | 45         | 0          | 52         | 10        | 62         |
| 06080 SANDIA                                           | 0          | 46         | 0         | 46         | 0          | 48         | 5         | 53         |
| 06090 MELON                                            | 3          | 3          | 0         | 6          | 4          | 2          | 1         | 7          |
| 06100 CALABACIN                                        | 0          | 15         | 0         | 15         | 0          | 17         | 0         | 17         |
| 06110 PEPINO                                           | 0          | 19         | 0         | 19         | 0          | 31         | 0         | 31         |
| 06120 BERENJENA                                        | 0          | 0          | 5         | 5          | 0          | 7          | 0         | 7          |
| 06130 PIMIENTO                                         | 0          | 7          | 0         | 7          | 0          | 2          | 4         | 6          |
| 06140 PUERRO                                           | 0          | 1          | 0         | 1          | 0          | 0          | 0         | 1          |
| 06150 ALCACHOFA                                        | 0          | 1          | 0         | 1          | 0          | 0          | 0         | 0          |
| 06160 COLIFLOR                                         | 1          | 0          | 0         | 1          | 0          | 1          | 0         | 1          |
| 06170 AJO                                              | 0          | 0          | 0         | 0          | 0          | 0          | 0         | 0          |
| 06180 CEBOLLA                                          | 0          | 6          | 0         | 6          | 1          | 5          | 0         | 6          |
| 06200 JUDIAS VERDES                                    | 0          | 0          | 0         | 0          | 0          | 0          | 0         | 0          |
| 06220 HABAS VERDES                                     | 0          | 0          | 0         | 0          | 0          | 0          | 0         | 0          |
| 06221 FRESA-FRESON                                     | 0          | 0          | 0         | 0          | 0          | 1          | 0         | 1          |
| 06241 CALABAZA                                         | 0          | 1          | 0         | 1          | 0          | 1          | 0         | 1          |
| 06269 OTRAS HORTALIZAS                                 | 0          | 0          | 0         | 2          | 0          | 1          | 0         | 1          |

|                                        | 2015          |           |          |               | 2016          |            |          |               |
|----------------------------------------|---------------|-----------|----------|---------------|---------------|------------|----------|---------------|
|                                        | SECANO        | REGADÍO   | INVERN.  | TOTAL         | SECANO        | REGADÍO    | INVERN.  | TOTAL         |
| 06270 FLORES Y ORNAMENTALES            | 0             | 0         | 0        | 0             | 0             | 0          | 0        | 0             |
| 06900 HUERTO VACIO                     | 0             | 0         | 0        | 0             | 0             | 0          | 0        | 0             |
| <b>08 BARBECHOS Y POSÍOS</b>           | <b>5.337</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b> | <b>5.337</b>  | <b>2.266</b>  | <b>0</b>   | <b>0</b> | <b>2.266</b>  |
| 08010 BARBECHO                         | 5.337         | 0         | 0        | 5.337         | 2.266         | 0          | 0        | 2.266         |
| 08011 BARBECHO REGADIO                 | 0             | 0         | 0        | 0             | 0             | 0          | 0        | 0             |
| <b>0A FRUTALES CÍTRICOS</b>            | <b>31</b>     | <b>52</b> | <b>0</b> | <b>83</b>     | <b>20</b>     | <b>63</b>  | <b>0</b> | <b>83</b>     |
| 0A010 NARANJO                          | 22            | 31        | 0        | 53            | 15            | 38         | 0        | 53            |
| 0A020 MANDARINO                        | 9             | 15        | 0        | 24            | 5             | 19         | 0        | 24            |
| 0A030 LIMONERO                         | 0             | 6         | 0        | 6             | 0             | 6          | 0        | 6             |
| <b>0B FRUTALES NO CÍTRICOS</b>         | <b>330</b>    | <b>37</b> | <b>0</b> | <b>367</b>    | <b>428</b>    | <b>51</b>  | <b>0</b> | <b>479</b>    |
| 0B010 MANZANO                          | 0             | 0         | 0        | 0             | 0             | 0          | 0        | 0             |
| 0B020 PERAL                            | 0             | 0         | 0        | 0             | 0             | 0          | 0        | 0             |
| 0B030 NISPERO                          | 0             | 0         | 0        | 0             | 0             | 0          | 0        | 0             |
| 0B040 ALBARICOQUERO                    | 22            | 3         | 0        | 25            | 15            | 2          | 0        | 17            |
| 0B050 CEREZO Y GUINDO                  | 0             | 0         | 0        | 0             | 0             | 0          | 0        | 0             |
| 0B060 MELOCOTONERO Y NECTARINA         | 0             | 1         | 0        | 1             | 0             | 0          | 0        | 0             |
| 0B070 CIRUELO                          | 2             | 0         | 0        | 2             | 1             | 0          | 0        | 1             |
| 0B080 HIGUERA                          | 4             | 0         | 0        | 4             | 4             | 0          | 0        | 4             |
| 0B140 CHUMBERA                         | 0             | 0         | 0        | 0             | 0             | 0          | 0        | 0             |
| 0B160 GRANADO                          | 0             | 0         | 0        | 0             | 0             | 0          | 0        | 0             |
| 0B170 ALMENDRO                         | 302           | 30        | 0        | 332           | 407           | 47         | 0        | 454           |
| 0B171 ALMENDRO ABANDONADO              | 0             | 0         | 0        | 0             | 0             | 0          | 0        | 0             |
| 0B172 ALMENDRO NO COMERCIAL            | 0             | 0         | 0        | 0             | 0             | 0          | 0        | 0             |
| 0B180 NOGAL FRUTO                      | 0             | 0         | 0        | 0             | 0             | 0          | 0        | 0             |
| 0B195 FRAMBUESO                        | 0             | 0         | 0        | 0             | 0             | 0          | 0        | 0             |
| 0B200 OTROS FRUTALES                   | 0             | 3         | 0        | 3             | 1             | 2          | 0        | 3             |
| <b>0C VIÑEDO</b>                       | <b>17</b>     | <b>20</b> | <b>0</b> | <b>37</b>     | <b>13</b>     | <b>24</b>  | <b>0</b> | <b>37</b>     |
| 0C011 UVA DE MESA BLANCA SIN S         | 0             | 0         | 0        | 0             | 0             | 0          | 0        | 0             |
| 0C012 UVA DE MESA BLANCA CON S         | 0             | 0         | 0        | 0             | 0             | 0          | 0        | 0             |
| 0C013 UVA DE MESA ROJA SIN SEM         | 0             | 0         | 0        | 0             | 0             | 0          | 0        | 0             |
| 0C020 UVA DE TRANSFORMACION            | 17            | 20        | 0        | 37            | 13            | 24         | 0        | 37            |
| <b>0D OLIVAR</b>                       | <b>70</b>     | <b>28</b> | <b>0</b> | <b>98</b>     | <b>71</b>     | <b>27</b>  | <b>0</b> | <b>98</b>     |
| 0D010 ACEITUNA DE MESA                 | 1             | 0         | 0        | 1             | 1             | 0          | 0        | 1             |
| 0D015 ACEITUNA DE DOBLE APTITUD        | 0             | 0         | 0        | 0             | 0             | 0          | 0        | 0             |
| 0D020 ACEITUNA DE ALMAZARA             | 69            | 28        | 0        | 97            | 70            | 27         | 0        | 97            |
| <b>0E OTROS CULTIVOS LEÑOSOS</b>       | <b>628</b>    | <b>11</b> | <b>0</b> | <b>639</b>    | <b>526</b>    | <b>7</b>   | <b>0</b> | <b>533</b>    |
| 0E010 ALGARROBO                        | 628           | 11        | 0        | 639           | 526           | 7          | 0        | 533           |
| 0E020 OTROS CULTIVOS LEÑOSOS           | 0             | 0         | 0        | 0             | 0             | 0          | 0        | 0             |
| <b>0F VIVEROS</b>                      | <b>4</b>      | <b>1</b>  | <b>0</b> | <b>5</b>      | <b>14</b>     | <b>2</b>   | <b>0</b> | <b>16</b>     |
| 0F010 VIVEROS                          | 4             | 1         | 0        | 5             | 14            | 2          | 0        | 16            |
| <b>0G INVERNADEROS VACÍOS</b>          | <b>0</b>      | <b>0</b>  | <b>0</b> | <b>0</b>      | <b>0</b>      | <b>0</b>   | <b>0</b> | <b>0</b>      |
| 0G000 SUPERFICIE VACIA INVERNA         | 0             | 0         | 0        | 0             | 0             | 0          | 0        | 0             |
| <b>0H OTRAS SUPERFICIES DE CULTIVO</b> | <b>91</b>     | <b>0</b>  | <b>0</b> | <b>180</b>    | <b>243</b>    | <b>223</b> | <b>0</b> | <b>466</b>    |
| 0H010 HUERTOS FAMILIARES               | 91            | 89        | 0        | 180           | 243           | 223        | 0        | 466           |
| <b>0I PRADOS Y PASTIZALES</b>          | <b>8.531</b>  | <b>0</b>  | <b>0</b> | <b>8.531</b>  | <b>390</b>    | <b>0</b>   | <b>0</b> | <b>390</b>    |
| 0I020 PRADOS NATURALES                 | 14            | 0         | 0        | 14            | 0             | 0          | 0        | 0             |
| 0I040 PASTIZALES                       | 3.721         | 0         | 0        | 3.721         | 157           | 0          | 0        | 157           |
| 0I050 PASTIZAL MATORRAL                | 4.796         | 0         | 0        | 4.796         | 233           | 0          | 0        | 233           |
| <b>0K SUPERFICIE FORESTAL</b>          | <b>27.915</b> | <b>0</b>  | <b>0</b> | <b>27.914</b> | <b>24.589</b> | <b>0</b>   | <b>0</b> | <b>24.589</b> |
| 0K055 CHOPO                            | 5             | 0         | 0        | 5             | 4             | 0          | 0        | 4             |
| 0K060 CONIFERAS                        | 7.387         | 0         | 0        | 7.387         | 6.434         | 0          | 0        | 6.434         |
| 0K070 FRONDOSAS CRECIMIENTO LENTO      | 1.222         | 0         | 0        | 1.222         | 1.169         | 0          | 0        | 1.169         |
| 0K080 FRONDOSAS CRECIMIENTO RÁPIDO     | 23            | 0         | 0        | 23            | 16            | 0          | 0        | 16            |
| 0K090 CONIFERAS Y FRONDOSAS            | 9.228         | 0         | 0        | 9.228         | 8.034         | 0          | 0        | 8.034         |
| 0K100 MATORRAL                         | 10.050        | 0         | 0        | 10.050        | 8.932         | 0          | 0        | 8.932         |
| <b>0L OTRAS SUPERFICIES</b>            | <b>12.653</b> | <b>0</b>  | <b>0</b> | <b>12.653</b> | <b>26.747</b> | <b>0</b>   | <b>0</b> | <b>26.746</b> |
| 0L110 ERIAL                            | 12            | 0         | 0        | 12            | 24            | 0          | 0        | 24            |
| 0L120 ESPARTIZAL                       | 86            | 0         | 0        | 86            | 183           | 0          | 0        | 183           |
| 0L130 BALDIO                           | 1.702         | 0         | 0        | 1.702         | 3.233         | 0          | 0        | 3.233         |

|                        | 2015          |            |           |               | 2016          |            |           |               |
|------------------------|---------------|------------|-----------|---------------|---------------|------------|-----------|---------------|
|                        | SECANO        | REGADÍO    | INVERN.   | TOTAL         | SECANO        | REGADÍO    | INVERN.   | TOTAL         |
| 0L130 BALDIO           | 1.702         | 0          | 0         | 1.702         | 3.233         | 0          | 0         | 3.233         |
| 0L140 IMPRODUCTIVO     | 4.946         | 0          | 0         | 4.946         | 10.685        | 0          | 0         | 10.685        |
| 0L150 NO AGRICOLA      | 5.723         | 0          | 0         | 5.723         | 12.224        | 0          | 0         | 12.224        |
| 0L160 AGUAS INTERIORES | 184           | 0          | 0         | 184           | 398           | 0          | 0         | 398           |
| <b>TOTAL GENERAL</b>   | <b>56.603</b> | <b>379</b> | <b>41</b> | <b>57.113</b> | <b>56.370</b> | <b>717</b> | <b>20</b> | <b>57.113</b> |
| CULTIVOS AGRÍCOLAS     | 7.504         | 379        | 41        | 8.015         | 4.644         | 717        | 20        | 5.388         |
| PASTOS                 | 8.531         | 0          | 0         | 8.531         | 390           | 0          | 0         | 390           |
| FORESTAL               | 27.915        | 0          | 0         | 27.914        | 24.589        | 0          | 0         | 24.589        |
| NO AGRARIO             | 12.653        | 0          | 0         | 12.653        | 26.747        | 0          | 0         | 26.746        |

Tabla 35. Superficies de cultivo para la isla de Ibiza. Periodo 2015 – 2016. Fuente: SEMILLA.

|                                                        | 2017         |            |           |              | 2018         |            |           |              |
|--------------------------------------------------------|--------------|------------|-----------|--------------|--------------|------------|-----------|--------------|
|                                                        | SECANO       | REGADÍO    | INVERN.   | TOTAL        | SECANO       | REGADÍO    | INVERN.   | TOTAL        |
| <b>01 CEREALES GRANO</b>                               | <b>537</b>   | <b>37</b>  | <b>0</b>  | <b>574</b>   | <b>484</b>   | <b>32</b>  | <b>0</b>  | <b>516</b>   |
| 01010 TRIGO DURO                                       | 22           | 0          | 0         | 22           | 1            | 0          | 0         | 1            |
| 01020 TRIGO BLANDO Y SEMIDURO                          | 51           | 10         | 0         | 61           | 49           | 6          | 0         | 55           |
| 01030 CEBADA DE 2 CARRERAS                             | 67           | 4          | 0         | 71           | 63           | 9          | 0         | 72           |
| 01040 CEBADA DE 6 CARRERAS                             | 64           | 4          | 0         | 68           | 53           | 17         | 0         | 70           |
| 01050 AVENA                                            | 333          | 19         | 0         | 352          | 318          | 0          | 0         | 318          |
| 01060 CENTENO                                          | 0            | 0          | 0         | 0            | 0            | 0          | 0         | 0            |
| 01070 TRITICALE                                        | 0            | 0          | 0         | 0            | 0            | 0          | 0         | 0            |
| 01080 MEZCLA DE CEREALES DE INVIERNO                   | 0            | 0          | 0         | 0            | 0            | 0          | 0         | 0            |
| 01090 ARROZ                                            | 0            | 0          | 0         | 0            | 0            | 0          | 0         | 0            |
| 01100 MAIZ                                             | 0            | 0          | 0         | 0            | 0            | 0          | 0         | 0            |
| <b>02 LEGUMINOSAS</b>                                  | <b>1</b>     | <b>0</b>   | <b>0</b>  | <b>1</b>     | <b>3</b>     | <b>0</b>   | <b>0</b>  | <b>3</b>     |
| 02010 JUDIAS SECAS                                     | 0            | 0          | 0         | 0            | 0            | 0          | 0         | 0            |
| 02020 HABAS SECAS                                      | 0            | 0          | 0         | 0            | 0            | 0          | 0         | 0            |
| 02040 GARBANZOS                                        | 1            | 0          | 0         | 1            | 1            | 0          | 0         | 1            |
| 02050 GUISANTES SECOS                                  | 0            | 0          | 0         | 0            | 2            | 0          | 0         | 2            |
| 02060 VEZA                                             | 0            | 0          | 0         | 0            | 0            | 0          | 0         | 0            |
| 02080 ALGARROBAS                                       | 0            | 0          | 0         | 0            | 0            | 0          | 0         | 0            |
| 02100 OTRAS LEGUMINOSAS GRANO                          | 0            | 0          | 0         | 0            | 0            | 0          | 0         | 0            |
| <b>03 TUBÉRCULOS</b>                                   | <b>1</b>     | <b>89</b>  | <b>0</b>  | <b>90</b>    | <b>1</b>     | <b>80</b>  | <b>0</b>  | <b>81</b>    |
| 03010 PATATA                                           | 1            | 89         | 0         | 90           | 1            | 80         | 0         | 81           |
| <b>04 INDUSTRIALES</b>                                 | <b>0</b>     | <b>0</b>   | <b>0</b>  | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>   | <b>0</b>  | <b>0</b>     |
| 04060 SOJA                                             | 0            | 0          | 0         | 0            | 0            | 0          | 0         | 0            |
| 04080 OTRAS OLEAGINOSAS                                | 0            | 0          | 0         | 0            | 0            | 0          | 0         | 0            |
| 04095 TOMATE INDUSTRIA                                 | 0            | 0          | 0         | 0            | 0            | 0          | 0         | 0            |
| <b>05 FORRAJERAS</b>                                   | <b>471</b>   | <b>38</b>  | <b>0</b>  | <b>515</b>   | <b>487</b>   | <b>34</b>  | <b>0</b>  | <b>528</b>   |
| 05010 MAIZ FORRAJERO                                   | 0            | 0          | 0         | 0            | 0            | 0          | 0         | 0            |
| 05020 ALFALFA                                          | 0            | 2          | 0         | 8            | 0            | 2          | 0         | 9            |
| 05030 VEZA (veza+avena) FORRAJE                        | 0            | 0          | 0         | 0            | 0            | 0          | 0         | 0            |
| 05040 OTROS FORRAJES (CEREAL INVIERNO, SORGO Y TRÉBOL) | 471          | 36         | 0         | 507          | 487          | 32         | 0         | 519          |
| <b>06 HORTALIZAS Y FLORES</b>                          | <b>48</b>    | <b>145</b> | <b>15</b> | <b>209</b>   | <b>7</b>     | <b>157</b> | <b>39</b> | <b>203</b>   |
| 06010 COL REPOLLO                                      | 0            | 0          | 0         | 0            | 0            | 0          | 0         | 0            |
| 06020 COL BROCOLI                                      | 0            | 0          | 0         | 0            | 0            | 0          | 0         | 0            |
| 06040 APIO                                             | 0            | 0          | 0         | 0            | 0            | 0          | 0         | 0            |
| 06050 LECHUGA                                          | 0            | 7          | 0         | 7            | 0            | 7          | 0         | 7            |
| 06057 ACELGA                                           | 0            | 0          | 0         | 0            | 0            | 0          | 0         | 0            |
| 06060 ESCAROLA                                         | 0            | 0          | 0         | 0            | 0            | 0          | 0         | 0            |
| 06070 TOMATE                                           | 14           | 37         | 7         | 58           | 0            | 52         | 6         | 58           |
| 06080 SANDIA                                           | 0            | 50         | 0         | 50           | 0            | 43         | 0         | 43           |
| 06090 MELON                                            | 2            | 4          | 1         | 7            | 0            | 6          | 0         | 6            |
| 06100 CALABACIN                                        | 0            | 17         | 6         | 23           | 0            | 16         | 7         | 23           |
| 06110 PEPINO                                           | 31           | 0          | 0         | 31           | 0            | 19         | 10        | 29           |
| 06120 BERENJENA                                        | 0            | 12         | 1         | 13           | 0            | 0          | 15        | 15           |
| 06130 PIMIENTO                                         | 0            | 9          | 0         | 9            | 7            | 4          | 1         | 11           |
| 06140 PUERRO                                           | 0            | 0          | 0         | 1            | 0            | 0          | 0         | 1            |
| 06150 ALCACHOFA                                        | 0            | 0          | 0         | 0            | 0            | 0          | 0         | 0            |
| 06160 COLIFLOR                                         | 0            | 1          | 0         | 1            | 0            | 0          | 0         | 0            |
| 06170 AJO                                              | 0            | 0          | 0         | 0            | 0            | 0          | 0         | 0            |
| 06180 CEBOLLA                                          | 1            | 5          | 0         | 6            | 0            | 7          | 0         | 7            |
| 06200 JUDIAS VERDES                                    | 0            | 0          | 0         | 0            | 0            | 0          | 0         | 0            |
| 06220 HABAS VERDES                                     | 0            | 0          | 0         | 0            | 0            | 0          | 0         | 0            |
| 06221 FRESA-FRESON                                     | 0            | 1          | 0         | 1            | 0            | 1          | 0         | 1            |
| 06241 CALABAZA                                         | 0            | 1          | 0         | 1            | 0            | 1          | 0         | 1            |
| 06269 OTRAS HORTALIZAS                                 | 0            | 1          | 0         | 1            | 0            | 1          | 0         | 1            |
| 06270 FLORES Y ORNAMENTALES                            | 0            | 0          | 0         | 0            | 0            | 0          | 0         | 0            |
| 06900 HUERTO VACIO                                     | 0            | 0          | 0         | 0            | 0            | 0          | 0         | 0            |
| <b>08 BARBECHOS Y POSÍOS</b>                           | <b>2.227</b> | <b>0</b>   | <b>0</b>  | <b>2.227</b> | <b>2.266</b> | <b>0</b>   | <b>0</b>  | <b>2.266</b> |
| 08010 BARBECHO                                         | 2.227        | 0          | 0         | 2.227        | 2.266        | 0          | 0         | 2.266        |
| 08011 BARBECHO REGADIO                                 | 0            | 0          | 0         | 0            | 0            | 0          | 0         | 0            |

|                                        | 2017          |            |          |               | 2018          |            |          |            |
|----------------------------------------|---------------|------------|----------|---------------|---------------|------------|----------|------------|
|                                        | SECANO        | REGADÍO    | INVERN.  | TOTAL         | SECANO        | REGADÍO    | INVERN.  | TOTAL      |
| <b>0A FRUTALES CÍTRICOS</b>            | <b>25</b>     | <b>58</b>  | <b>0</b> | <b>83</b>     | <b>14</b>     | <b>69</b>  | <b>0</b> | <b>83</b>  |
| 0A010 NARANJO                          | 14            | 39         | 0        | 53            | 8             | 45         | 0        | 53         |
| 0A020 MANDARINO                        | 9             | 15         | 0        | 24            | 4             | 20         | 0        | 24         |
| 0A030 LIMONERO                         | 2             | 4          | 0        | 6             | 2             | 4          | 0        | 6          |
| <b>0B FRUTALES NO CÍTRICOS</b>         | <b>462</b>    | <b>55</b>  | <b>0</b> | <b>517</b>    | <b>489</b>    | <b>32</b>  | <b>0</b> | <b>521</b> |
| 0B010 MANZANO                          | 0             | 0          | 0        | 0             | 0             | 0          | 0        | 0          |
| 0B020 PERAL                            | 0             | 0          | 0        | 0             | 0             | 0          | 0        | 0          |
| 0B030 NISPERO                          | 0             | 0          | 0        | 0             | 1             | 0          | 0        | 1          |
| 0B040 ALBARICOQUERO                    | 15            | 2          | 0        | 17            | 14            | 2          | 0        | 16         |
| 0B050 CEREZO Y GUINDO                  | 0             | 0          | 0        | 0             | 0             | 0          | 0        | 0          |
| 0B060 MELOCOTONERO Y NECTARINA         | 0             | 0          | 0        | 0             | 0             | 0          | 0        | 0          |
| 0B070 CIRUELO                          | 1             | 0          | 0        | 1             | 1             | 0          | 0        | 1          |
| 0B080 HIGUERA                          | 4             | 0          | 0        | 4             | 4             | 0          | 0        | 4          |
| 0B140 CHUMBERA                         | 0             | 0          | 0        | 0             | 0             | 0          | 0        | 0          |
| 0B160 GRANADO                          | 0             | 0          | 0        | 0             | 0             | 0          | 0        | 0          |
| 0B170 ALMENDRO                         | 441           | 51         | 0        | 492           | 468           | 28         | 0        | 496        |
| 0B171 ALMENDRO ABANDONADO              | 0             | 0          | 0        | 0             | 0             | 0          | 0        | 0          |
| 0B172 ALMENDRO NO COMERCIAL            | 0             | 0          | 0        | 0             | 0             | 0          | 0        | 0          |
| 0B180 NOGAL FRUTO                      | 0             | 0          | 0        | 0             | 0             | 0          | 0        | 0          |
| 0B195 FRAMBUESO                        | 0             | 0          | 0        | 0             | 0             | 0          | 0        | 0          |
| 0B200 OTROS FRUTALES                   | 1             | 2          | 0        | 3             | 1             | 2          | 0        | 3          |
| <b>0C VIÑEDO</b>                       | <b>21</b>     | <b>39</b>  | <b>0</b> | <b>60</b>     | <b>14</b>     | <b>48</b>  | <b>0</b> | <b>62</b>  |
| 0C011 UVA DE MESA BLANCA SIN S         | 0             | 0          | 0        | 0             | 0             | 0          | 0        | 0          |
| 0C012 UVA DE MESA BLANCA CON S         | 0             | 0          | 0        | 0             | 0             | 0          | 0        | 0          |
| 0C013 UVA DE MESA ROJA SIN SEM         | 0             | 0          | 0        | 0             | 0             | 0          | 0        | 0          |
| 0C020 UVA DE TRANSFORMACION            | 21            | 39         | 0        | 60            | 14            | 48         | 0        | 62         |
| <b>0D OLIVAR</b>                       | <b>77</b>     | <b>31</b>  | <b>0</b> | <b>108</b>    | <b>79</b>     | <b>29</b>  | <b>0</b> | <b>108</b> |
| 0D010 ACEITUNA DE MESA                 | 1             | 0          | 0        | 1             | 1             | 0          | 0        | 1          |
| 0D015 ACEITUNA DE DOBLE APTITUD        | 0             | 0          | 0        | 0             | 0             | 0          | 0        | 0          |
| 0D020 ACEITUNA DE ALMAZARA             | 76            | 31         | 0        | 107           | 78            | 29         | 0        | 107        |
| <b>0E OTROS CULTIVOS LEÑOSOS</b>       | <b>484</b>    | <b>6</b>   | <b>0</b> | <b>490</b>    | <b>465</b>    | <b>6</b>   | <b>0</b> | <b>471</b> |
| 0E010 ALGARROBO                        | 484           | 6          | 0        | 490           | 465           | 6          | 0        | 471        |
| 0E020 OTROS CULTIVOS LEÑOSOS           | 0             | 0          | 0        | 0             | 0             | 0          | 0        | 0          |
| <b>0F VIVEROS</b>                      | <b>13</b>     | <b>1</b>   | <b>0</b> | <b>14</b>     | <b>15</b>     | <b>2</b>   | <b>0</b> | <b>17</b>  |
| 0F010 VIVEROS                          | 13            | 1          | 0        | 14            | 15            | 2          | 0        | 17         |
| <b>0G INVERNADEROS VACÍOS</b>          | <b>0</b>      | <b>0</b>   | <b>0</b> | <b>0</b>      | <b>0</b>      | <b>0</b>   | <b>2</b> | <b>2</b>   |
| 0G000 SUPERFICIE VACIA INVERNA         | 0             | 0          | 0        | 0             | 0             | 0          | 2        | 2          |
| <b>0H OTRAS SUPERFICIES DE CULTIVO</b> | <b>224</b>    | <b>200</b> | <b>1</b> | <b>425</b>    | <b>246</b>    | <b>204</b> | <b>2</b> | <b>452</b> |
| 0H010 HUERTOS FAMILIARES               | 224           | 200        | 1        | 425           | 246           | 204        | 2        | 452        |
| <b>0I PRADOS Y PASTIZALES</b>          | <b>131</b>    | <b>0</b>   | <b>0</b> | <b>131</b>    | <b>139</b>    | <b>0</b>   | <b>0</b> | <b>261</b> |
| 0I020 PRADOS NATURALES                 | 0             | 0          | 0        | 0             | 0             | 0          | 0        | 0          |
| 0I040 PASTIZALES                       | 40            | 0          | 0        | 40            | 46            | 0          | 0        | 46         |
| 0I050 PASTIZAL MATORRAL                | 91            | 0          | 0        | 91            | 93            | 0          | 0        | 93         |
| <b>0K SUPERFICIE FORESTAL</b>          | <b>33.375</b> | <b>0</b>   | <b>0</b> | <b>33.376</b> | <b>33.347</b> | <b>0</b>   | <b>0</b> | <b>0</b>   |
| 0K055 CHOPO                            | 5             | 0          | 0        | 5             | 5             | 0          | 0        | 5          |
| 0K060 CONIFERAS                        | 10.797        | 0          | 0        | 10.797        | 10.794        | 0          | 0        | 10.794     |
| 0K070 FRONDOSAS CRECIMIENTO LENTO      | 2.683         | 0          | 0        | 2.683         | 2.683         | 0          | 0        | 2.683      |
| 0K080 FRONDOSAS CRECIMIENTO RÁPIDO     | 17            | 0          | 0        | 17            | 8             | 0          | 0        | 8          |
| 0K090 CONIFERAS Y FRONDOSAS            | 8.209         | 0          | 0        | 8.209         | 8.242         | 0          | 0        | 8.242      |
| 0K100 MATORRAL                         | 11.664        | 0          | 0        | 11.664        | 11.615        | 0          | 0        | 11.615     |
| <b>0L OTRAS SUPERFICIES</b>            | <b>18.436</b> | <b>0</b>   | <b>0</b> | <b>18.436</b> | <b>18.863</b> | <b>0</b>   | <b>0</b> | <b>0</b>   |
| 0L110 ERIAL                            | 16            | 0          | 0        | 16            | 18            | 0          | 0        | 18         |
| 0L120 ESPARTIZAL                       | 181           | 0          | 0        | 181           | 181           | 0          | 0        | 181        |
| 0L130 BALDIO                           | 3.370         | 0          | 0        | 3.370         | 3.666         | 0          | 0        | 3.666      |
| 0L140 IMPRODUCTIVO                     | 1.721         | 0          | 0        | 1.721         | 1.721         | 0          | 0        | 1.721      |
| 0L150 NO AGRICOLA                      | 12.789        | 0          | 0        | 12.789        | 12.918        | 0          | 0        | 12.918     |
| 0L160 AGUAS INTERIORES                 | 359           | 0          | 0        | 359           | 359           | 0          | 0        | 359        |

|                      | 2017          |            |           |               | 2018          |            |           |               |
|----------------------|---------------|------------|-----------|---------------|---------------|------------|-----------|---------------|
|                      | SECANO        | REGADÍO    | INVERN.   | TOTAL         | SECANO        | REGADÍO    | INVERN.   | TOTAL         |
| <b>TOTAL GENERAL</b> | <b>56.533</b> | <b>699</b> | <b>16</b> | <b>57.256</b> | <b>56.919</b> | <b>693</b> | <b>43</b> | <b>57.149</b> |
| CULTIVOS AGRÍCOLAS   | 4.591         | 699        | 16        | 5.313         | 4.570         | 693        | 43        | 5.313         |
| PASTOS               | 131           | 0          | 0         | 131           | 139           | 0          | 0         | 261           |
| FORESTAL             | 33.375        | 0          | 0         | 33.376        | 33.347        | 0          | 0         | 26.836        |
| NO AGRARIO           | 18.436        | 0          | 0         | 18.436        | 18.863        | 0          | 0         | 16.727        |

Tabla 36. Superficies de cultivo para la isla de Ibiza. Periodo 2017 – 2018. Fuente: SEMILLA.



### 8.3.1 Calidad de las aguas residuales

|                                    | CALA LLONGA |      |         |         | CALA SANT VICENT |      |         |         | CAN BOSSA |      |         |         | SANT MIQUEL |      |         |         |
|------------------------------------|-------------|------|---------|---------|------------------|------|---------|---------|-----------|------|---------|---------|-------------|------|---------|---------|
|                                    | SS          | CE   | DQO     | DBO5    | SS               | CE   | DQO     | DBO5    | SS        | CE   | DQO     | DBO5    | SS          | CE   | DQO     | DBO5    |
|                                    | mg/l        | dS/m | mg O2/l | mg O2/l | mg/l             | dS/m | mg O2/l | mg O2/l | mg/l      | dS/m | mg O2/l | mg O2/l | mg/l        | dS/m | mg O2/l | mg O2/l |
| ene-17                             | 3           | 1,91 | 14      | 4       |                  | 2,82 | 30      | 11      | 13        | 3,91 | 29      | 5       | 8           | 2,18 | 17      | 12      |
| feb-17                             | 10          | 2,35 | 25      | 6       |                  |      |         |         | 8         | 5,61 | 42      | 8       | 5           | 2,47 | 14      | 5       |
| mar-17                             | 8           | 2,87 | 23      | 5       |                  |      |         |         |           | 5,68 | 32      | 5       |             | 2,49 | 19      | 5       |
| abr-17                             |             |      |         |         | 60               |      |         |         | 13        |      |         |         |             |      |         |         |
| may-17                             | 16          | 2,47 | 43      | 9       |                  | 1,83 | 108     | 34      | 12        | 4,35 | 48      | 18      | 13          | 2,28 |         |         |
| jun-17                             | 23          | 2,36 | 78      | 12      | 160              |      |         |         | 18        | 6,38 | 46      | 12      | 7           | 2,21 | 31      | 11      |
| jul-17                             | 60          | 2,88 | 140     | 45      | 225              | 1,66 | 154     | 44      | 14        | 6,82 | 42      | 22      | 12          | 2,55 | 26      | 6       |
| ago-17                             | 13          | 2,65 | 47      | 16      | 60               | 1,73 | 462     | 160     | 28        |      | 61      | 13      | 6           | 2,41 | 35      | 10      |
| sept-17                            | 9           | 2,86 | 30      | 6       | 28               | 1,88 | 152     | 40      | 3         |      | 78      | 18      | 13          | 2,48 | 28      | 12      |
| oct-17                             | 5           | 4,23 | 25      | 5       | 15               | 1,8  | 102     | 18      | 17        | 3,71 | 52      | 5       | 11          | 2,84 | 38      | 10      |
| nov-17                             | 10          | 2,02 | 29      | 8       |                  | 1,78 | 52      | 10      | 10        | 3,69 | 80      | 12      | 6           | 3,29 | 22      | 8       |
| dic-17                             | 22          | 2,96 | 35      |         |                  |      |         |         |           | 3,56 | 32      | 10      |             | 2,98 | 24      |         |
| ene-18                             |             |      |         |         | 14               |      |         |         | 8         |      |         |         | 9           |      |         |         |
| feb-18                             | 8           | 2,2  | 17      | 5       | 19               | 1,46 | 48      | 5       | 10        | 3,55 | 25      | 4       | 4           | 2,22 | 23      | 5       |
| mar-18                             | 6           | 2,66 | 18      | 5       | 15               | 1,71 | 33      | 5       | 14        | 6,14 | 30      | 6       | 11          | 2,62 | 15      | 3       |
| abr-18                             | 14          | 2,6  | 32      | 5       | 63               | 2,04 | 41      | 10      | 13        | 7,74 | 50      | 8       | 10          | 3,44 | 12      | 5       |
| may-18                             | 14          | 2,56 | 44      | 9       | 170              | 1,88 | 132     | 38      | 64        | 3,12 | 36      | 10      | 24          | 2,85 | 26      | 6       |
| jun-18                             | 14          | 2,63 | 42      | 10      |                  | 1,64 | 291     | 40      | 42        | 3,24 | 100     | 20      | 7           | 2,71 | 44      | 11      |
| jul-18                             | 17          | 2,71 | 48      | 13      | 183              |      |         |         | 22        | 3,33 | 82      | 23      | 15          | 2,67 | 26      | 10      |
| ago-18                             | 18          | 2,87 | 52      | 17      | 231              | 2,14 | 405     | 170     | 15        | 3,14 | 72      | 20      | 13          | 2,91 | 41      | 21      |
| sept-18                            | 22          | 2,68 | 45      | 16      |                  | 1,73 | 494     | 60      | 14        | 2,75 | 51      | 7       | 7,24        | 2,72 | 33      | 14      |
| oct-18                             |             | 2,55 | 33      | 10      |                  |      |         |         | 12        | 2,72 | 45      | 23      | 10          | 2,75 | 42      | 15      |
| nov-18                             | 12          | 2,51 | 36      | 10      |                  |      |         |         |           | 4,4  | 37      | 15      |             | 2,9  | 29      | 10      |
| PROMEDIO                           | 15,2        | 2,64 | 40,76   | 10,8    | 95,62            | 1,86 | 178,86  | 46,07   | 17,5      | 4,41 | 50,95   | 12,57   | 10,07       | 2,67 | 27,25   | 9,42    |
| DESVIACIÓN ESTÁNDAR                | 11,98       | 0,46 | 26,97   | 9,02    | 84,7             | 0,32 | 164,86  | 53,22   | 13,69     | 1,51 | 20,56   | 6,55    | 4,58        | 0,34 | 9,48    | 4,41    |
| MÁXIMO                             | 60          | 4,23 | 140     | 45      | 231              | 2,82 | 494     | 170     | 64        | 7,74 | 100     | 23      | 24          | 3,44 | 44      | 21      |
| MÍNIMO                             | 3           | 1,91 | 14      | 4       | 14               | 1,46 | 30      | 5       | 3         | 2,72 | 25      | 4       | 4           | 2,18 | 12      | 3       |
| Nº MESES CRÍTICOS (s. RD 509/1996) | 1           | 1    | 1       | 1       | 8                | 0    | 7       | 8       | 2         | 17   | 0       | 0       | 0           | 2    | 0       | 0       |

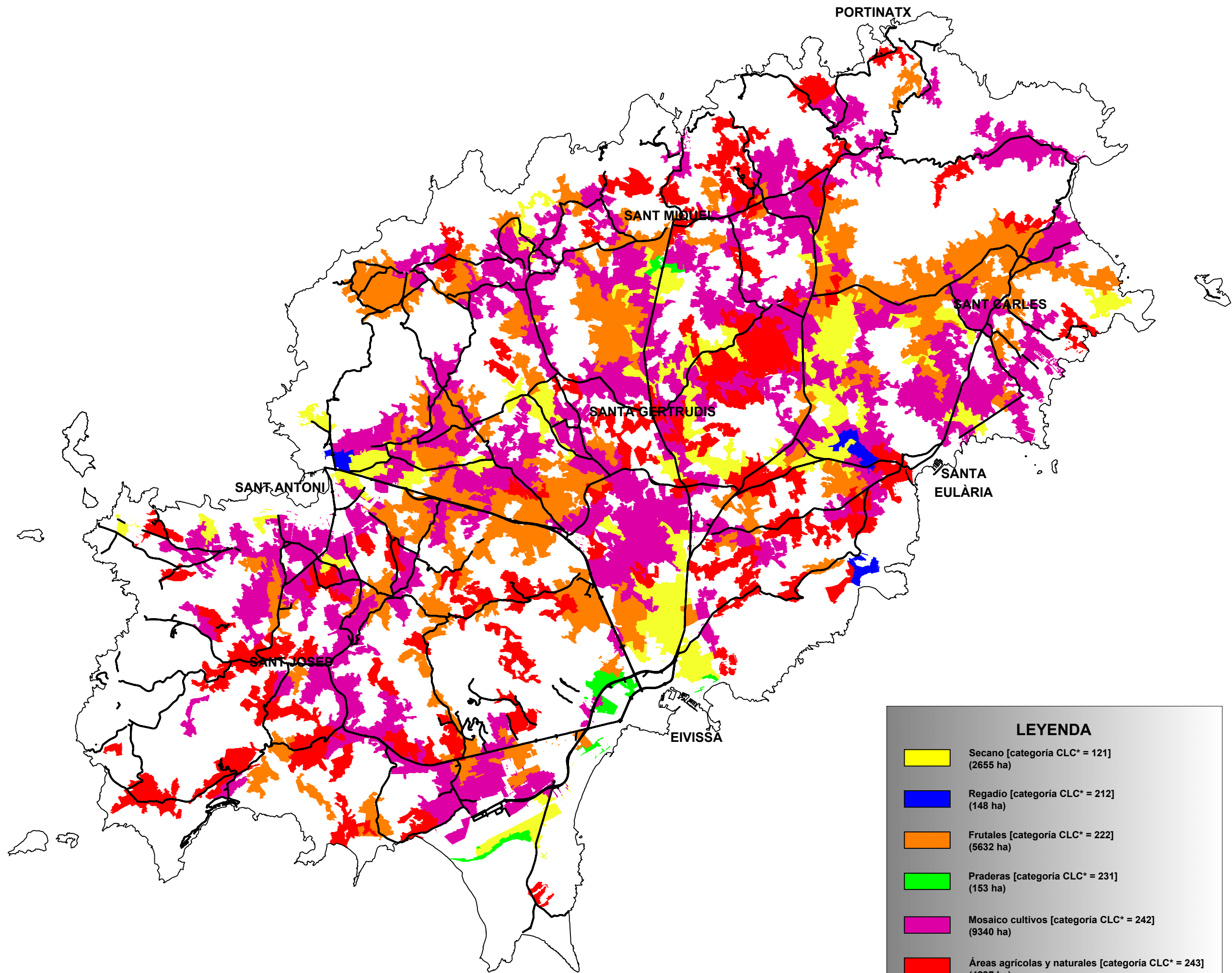
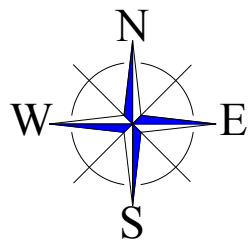
Tabla 37.1. Calidad de los efluentes de EDAR de la isla de Ibiza (tabla 1/2). Periodo 2017 – 2018. Fuente: ABAQUA.

|                                    | EIVISSA |       |                      |                      | SANT ANTONI |      |                      |                      | SANT JOAN |      |                      |                      | SANT JOSEP |       |                      |                      | SANTA EULALIA |      |                      |                      |
|------------------------------------|---------|-------|----------------------|----------------------|-------------|------|----------------------|----------------------|-----------|------|----------------------|----------------------|------------|-------|----------------------|----------------------|---------------|------|----------------------|----------------------|
|                                    | SS      | CE    | DQO                  | DBO5                 | SS          | CE   | DQO                  | DBO5                 | SS        | CE   | DQO                  | DBO5                 | SS         | CE    | DQO                  | DBO5                 | SS            | CE   | DQO                  | DBO5                 |
|                                    | mg/l    | dS/m  | mg O <sub>2</sub> /l | mg O <sub>2</sub> /l | mg/l        | dS/m | mg O <sub>2</sub> /l | mg O <sub>2</sub> /l | mg/l      | dS/m | mg O <sub>2</sub> /l | mg O <sub>2</sub> /l | mg/l       | dS/m  | mg O <sub>2</sub> /l | mg O <sub>2</sub> /l | mg/l          | dS/m | mg O <sub>2</sub> /l | mg O <sub>2</sub> /l |
| ene-17                             | 173     | 7,46  | 182                  | 78                   | 14          | 1,65 | 38                   | 12                   | 16        | 1,76 | 38                   | 10                   | 20         | 3,69  | 55                   | 8                    | 19            | 2,2  | 57                   | 12                   |
| feb-17                             | 280     | 10,73 | 208                  | 130                  | 15          | 2,24 | 44                   | 32                   | 8         | 2,17 | 38                   | 7                    | 27         | 5,96  | 71                   | 16                   | 30            | 2,21 | 30                   | 12                   |
| mar-17                             | 287     | 9,74  | 418                  | 100                  | 20          | 2,14 | 45                   | 16                   |           | 2,51 | 30                   | 8                    |            | 6,06  | 70                   | 50                   |               | 2,43 | 63                   | 15                   |
| abr-17                             | 394     | 10,95 | 520                  | 275                  | 21          | 2,27 | 50                   | 19                   | 29        |      |                      |                      | 165        |       |                      |                      | 42            |      |                      |                      |
| may-17                             | 222     | 15,32 | 412                  | 200                  | 16          | 2,61 | 59                   | 23                   | 25        | 2,14 | 46                   | 18                   | 28         | 7,07  | 124                  | 155                  | 200           | 2,84 | 59                   | 32                   |
| jun-17                             | 288     | 12,95 | 344                  | 120                  | 11          | 2,54 | 45                   | 15                   | 50        | 2,08 | 73                   | 12                   | 25         | 7,47  | 56                   | 30                   | 155           | 2,97 | 251                  | 135                  |
| jul-17                             | 192     | 12,91 | 328                  | 170                  | 15          | 2,68 | 36                   | 10                   | 77        | 2,22 | 90                   | 84                   | 21         | 7,97  | 52                   | 30                   | 105           | 3,73 | 255                  | 60                   |
| ago-17                             | 167     |       | 368                  | 270                  | 16          |      | 34                   | 8                    | 10        | 2,36 | 111                  | 45                   | 13         |       | 38                   | 28                   | 40            | 3,44 | 190                  | 20                   |
| sept-17                            | 204     |       | 224                  | 200                  | 4           |      | 47                   | 30                   | 8         | 2,43 | 38                   | 10                   | 9          |       | 56                   | 20                   | 14            | 3,78 | 196                  | 45                   |
| oct-17                             | 20      | 18,91 | 412                  | 110                  | 10          | 3,05 | 49                   | 5                    | 14        | 2,08 | 29                   | 19                   | 21         | 8,27  | 54                   | 10                   | 22            | 3,89 | 50                   | 55                   |
| nov-17                             | 91      | 19,64 | 152                  | 25                   | 7           | 2,63 | 28                   | 6                    | 50        | 2,21 | 32                   | 10                   | 17         | 8,49  | 50                   | 10                   | 14            | 3,09 | 44                   | 15                   |
| dic-17                             | 157     | 12,01 | 204                  | 80                   | 30          | 2,2  | 30                   | 5                    |           | 2,13 | 68                   |                      |            | 7,23  | 58                   | 12                   |               | 3,2  | 33                   |                      |
| ene-18                             | 139     | 20,01 | 116                  | 48                   | 11          | 2,87 | 57                   | 15                   | 10        |      |                      |                      | 19         |       |                      |                      | 17            |      |                      |                      |
| feb-18                             | 114     | 13,93 | 244                  | 110                  | 10          | 1,84 | 27                   | 8                    | 35        | 2,09 | 37                   | 5                    | 15         | 5,21  | 44                   | 17                   | 15            | 3,32 | 45                   | 8                    |
| mar-18                             | 283     | 20,7  | 108                  | 30                   | 17          | 3,02 | 34                   | 6                    | 80        | 2,22 | 63                   | 3                    | 12         | 7,15  | 42                   | 17                   | 17            | 3,39 | 41                   | 30                   |
| abr-18                             | 283     | 11,78 | 592                  | 130                  | 30          | 2,89 | 40                   | 11                   | 148       | 2,2  | 286                  | 30                   | 30         | 7,97  | 32                   | 8                    | 141           | 5,01 | 54                   | 10                   |
| may-18                             | 353     | 14,12 | 284                  | 100                  | 30          | 2,72 | 62                   | 17                   | 49        | 2,39 | 178                  | 92                   | 34         | 9,97  | 68                   | 15                   | 118           | 3,66 | 234                  | 60                   |
| jun-18                             | 80      | 12,66 | 552                  | 175                  | 17          | 2,81 | 62                   | 13                   | 60        | 2,35 | 81                   | 23                   | 20         | 10,07 | 64                   | 18                   | 56            | 3,83 | 378                  | 125                  |
| jul-18                             | 253     | 16,66 | 340                  | 100                  | 6           | 2,64 | 41                   | 10                   | 77        | 2,66 | 100                  | 28                   | 24         | 10,44 | 66                   | 18                   | 14            | 3,66 | 134                  | 38                   |
| ago-18                             | 360     | 20    | 300                  | 215                  | 10          | 2,62 | 42                   | 5                    | 18        | 2,27 | 126                  | 68                   | 21         | 9,75  | 78                   | 22                   | 12            | 3,5  | 44                   | 16                   |
| sept-18                            | 152     | 15,09 | 412                  | 130                  | 25          | 2,65 | 37                   | 10                   |           | 1,91 | 49                   | 35                   | 30         | 8,3   | 86                   | 15                   | 8,47          | 3,25 | 25                   | 10                   |
| oct-18                             | 136     | 21,7  | 320                  |                      | 36          | 2,18 | 66                   | 38                   | 124       | 1,91 | 99                   | 25                   | 42         | 9,11  | 87                   | 22                   | 36            | 3,22 | 25                   | 10                   |
| nov-18                             |         | 17,44 | 272                  | 150                  |             | 3,73 | 81                   | 28                   |           | 1,86 | 142                  | 84                   |            | 8,81  | 120                  | 56                   |               | 3,05 | 88                   | 24                   |
| PROMEDIO                           | 210,36  | 14,99 | 317,91               | 133,91               | 16,86       | 2,57 | 45,83                | 14,87                | 46,74     | 2,19 | 83,52                | 30,8                 | 29,65      | 7,84  | 65,29                | 27,48                | 53,77         | 3,32 | 109,33               | 36,6                 |
| DESVIACIÓN ESTÁNDAR                | 98,32   | 4,05  | 132,26               | 68,28                | 8,69        | 0,45 | 13,5                 | 9,44                 | 40,02     | 0,22 | 61,93                | 28,65                | 32,82      | 1,76  | 23,75                | 31,75                | 57,2          | 0,63 | 100,45               | 36,28                |
| MÁXIMO                             | 394     | 21,7  | 592                  | 275                  | 36          | 3,73 | 81                   | 38                   | 148       | 2,66 | 286                  | 92                   | 165        | 10,44 | 124                  | 155                  | 200           | 5,01 | 378                  | 135                  |
| MÍNIMO                             | 20      | 7,46  | 108                  | 25                   | 4           | 1,65 | 27                   | 5                    | 8         | 1,76 | 29                   | 3                    | 9          | 3,69  | 32                   | 8                    | 8,47          | 2,2  | 25                   | 8                    |
| Nº MESES CRÍTICOS (s. RD 509/1996) | 21      | 21    | 21                   | 21                   | 1           | 3    | 0                    | 4                    | 9         | 0    | 4                    | 8                    | 2          | 19    | 0                    | 6                    | 9             | 16   | 7                    | 9                    |

Tabla 37.2. Calidad de los efluentes de EDAR de la isla de Ibiza (tabla 2/2). Periodo 2017 – 2018. Fuente: ABAQUA.

### **8.3.2 Planos de Comunidades de Regantes**

En páginas posteriores se pueden visualizar los planos de las áreas incluidas en las potenciales nuevas Comunidades de Regantes insulares, así como la ubicación de las balsas de regulación y las tuberías de interconexión entre las EDAR y dichas balsas.



| LEYENDA                                                                               |                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|  | Secano [categoria CLC* = 121]<br>(2655 ha)                      |
|  | Regadio [categoria CLC* = 212]<br>(148 ha)                      |
|  | Frutales [categoria CLC* = 222]<br>(5632 ha)                    |
|  | Praderas [categoria CLC* = 231]<br>(153 ha)                     |
|  | Mosaico cultivos [categoria CLC* = 242]<br>(9340 ha)            |
|  | Áreas agrícolas y naturales [categoria CLC* = 243]<br>(4297 ha) |
| *: Corine Land Cover                                                                  |                                                                 |

PLANO Nº:

1

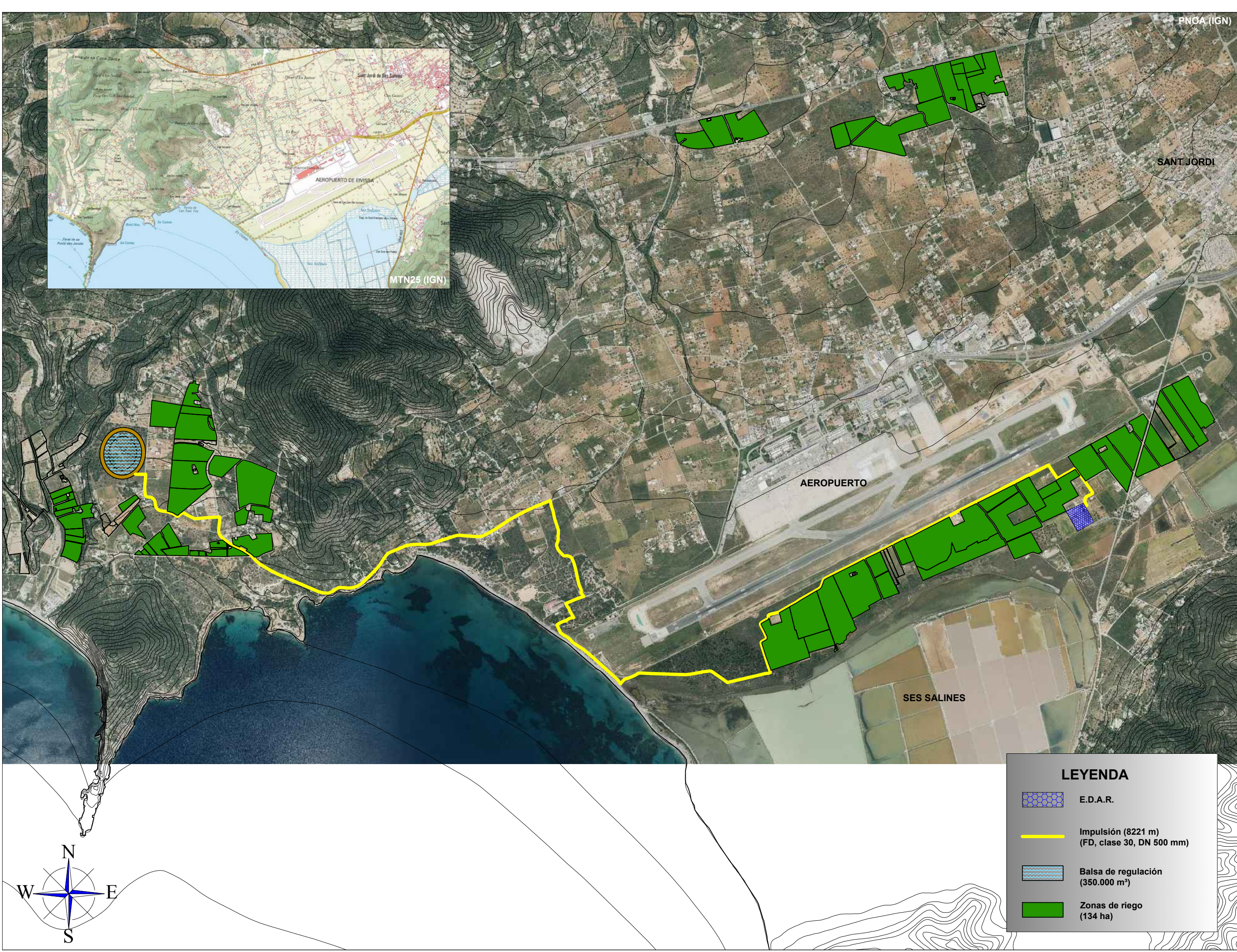
ESCALA:

1:125.000

PROYECTO: ESTUDIO PARA EL REAPROVECHAMIENTO DE AGUAS  
REGENERADAS CON FINES AGRÍCOLAS EN EIVISSA

PLANO: DISTRIBUCIÓN AGRARIA INSULAR 2019





|           |                                                                                          |  |             |          |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------|----------|
| PROYECTO: | ESTUDIO PARA EL REAPROVECHAMIENTO DE AGUAS<br>REGENERADAS CON FINES AGRÍCOLAS EN EIVISSA |  | PLANOS N.º: | 2.1      |
|           | COMUNIDAD DE REGANTES DE CAN BOSSA                                                       |  | ESCALA:     | 1:20.000 |





E.D.A.R.



Impulsión (8221 m)  
(FD, clase 30, DN 500 mm)

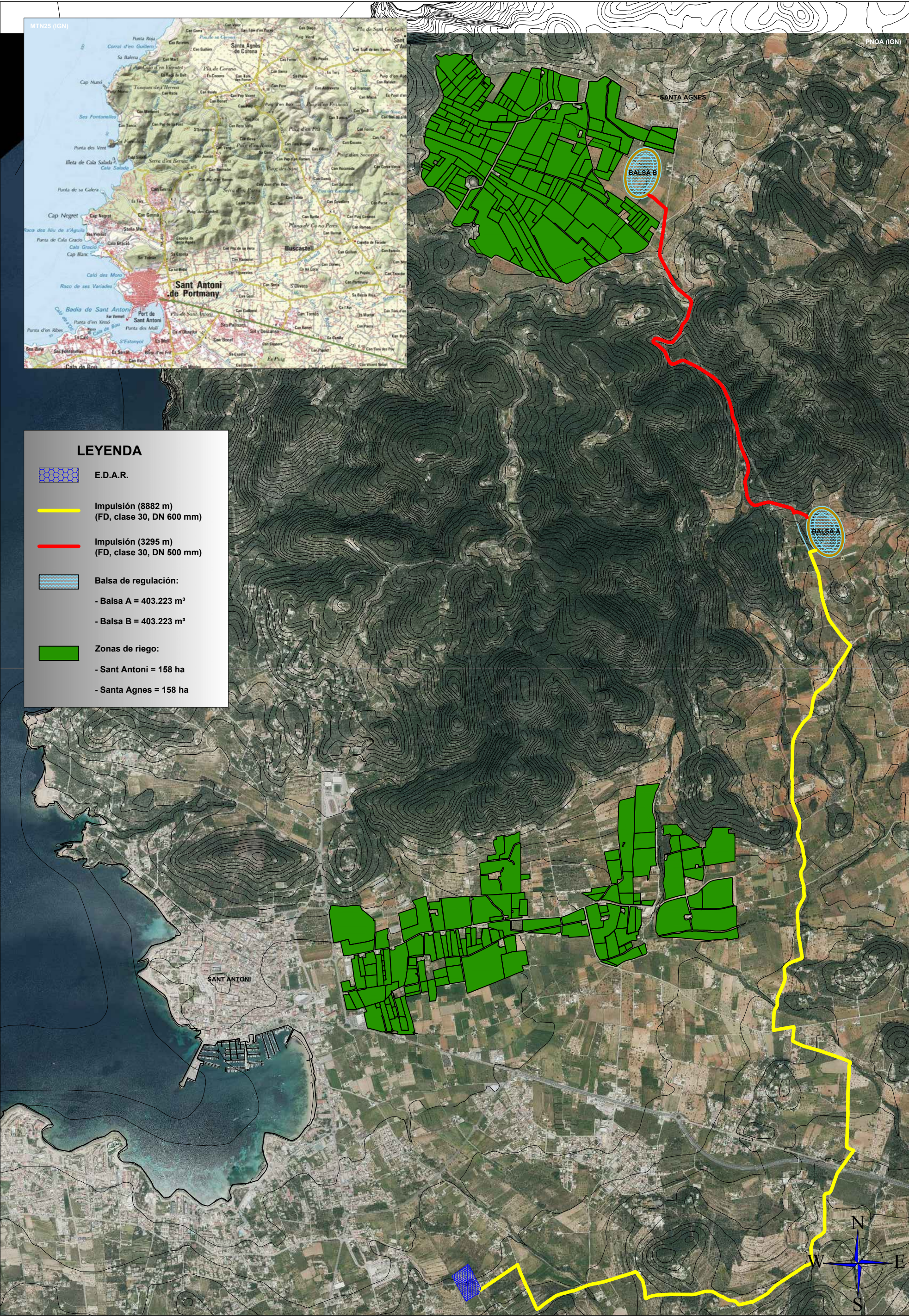


Balsa de regulación  
(350.000 m³)



Zonas de riego  
(134 ha)

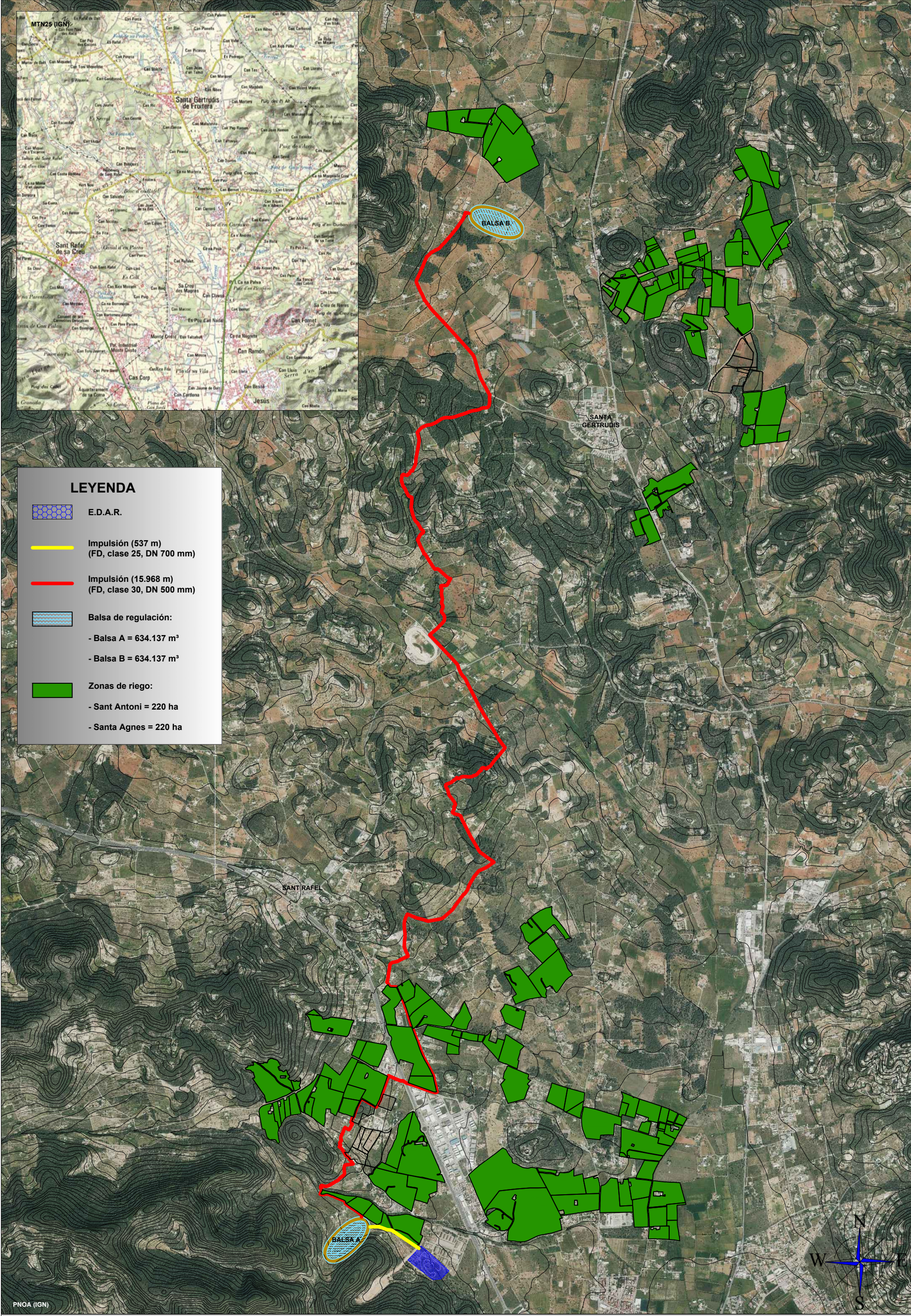




LEYENDA

-  E.D.A.R.
-  Impulsión (8882 m)  
(FD, clase 30, DN 600 mm)
-  Impulsión (3295 m)  
(FD, clase 30, DN 500 mm)
-  Balsa de regulación:  
- Balsa A = 403.223 m³  
- Balsa B = 403.223 m³
-  Zonas de riego:  
- Sant Antoni = 158 ha  
- Santa Agnes = 158 ha





|                                                                                     |                                                                                                    |                         |                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------|
|  | PROYECTO: ESTUDIO PARA EL REAPROVECHAMIENTO DE AGUAS REGENERADAS CON<br>FINES AGRÍCOLAS EN EIVISSA | ESCALA:<br><br>1:20.000 | PLANO Nº:<br><br>2.3 |
|                                                                                     | PLANO: COMUNIDAD DE REGANTES DE SANT RAFAEL - SANTA<br>GERTRUDIS                                   |                         |                      |