

## ANEJO 25. DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

## **ÍNDICE**

- 1. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ORIGINAL**
- 2. DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**
- 3. DOCUMENTO DE ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ORIGINAL



**MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN**  
**DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL**

**PROYECTO:**

---

**MODERNIZACIÓN Y MEJORA DE LA ZONA  
SUDESTE DE LA ISLA DE LA PALMA. FASE I:  
DEPÓSITO Y RED DE RIEGO EN SAN MIGUEL  
(TT.MM. DE BREÑA ALTA Y BREÑA BAJA) Y  
DEPÓSITO Y RED DE RIEGO DE LA HOYA  
LIMPIA (T.M. DE MAZO)**

---

**DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL**

CONSULTOR: **AGRIMAC S.L.**

AUTORES: **Jesús Rodrigo López, Dr. Ingeniero Agrónomo**  
**José Fco. González Hernández. Ingeniero Agrónomo**

**SEPTIEMBRE DE 2007**

**DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL RELATIVA AL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y MEJORA DE LA ZONA SUDESTE DE LA ISLA DE LA PALMA. FASE I: DEPOSITO Y RED DE RIEGO EN SAN MIGUEL (TT.MM. DE BREÑA ALTA Y BREÑA BAJA) Y DEPOSITO Y RED DE RIEGO DE LA HOYA LIMPIA (T.M. DE MAZO)**

**INDICE**

MEMORIA

|  |    |
|--|----|
| 1. EMPLAZAMIENTO.....  | 1  |
| 2. JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN.....                                  | 2  |
| 2.1. Problemática existente.....                                       | 2  |
| 2.2. Recursos técnicos existentes para la resolución del problema..... | 3  |
| 3. SOLUCIONES ESTUDIADAS.....  | 4  |
| 3.1. Soluciones técnicas estudiadas.....                               | 4  |
| 3.2. Eficacia y coste de las soluciones.....                           | 5  |
| 3.3. Afección ambiental de las distintas soluciones.....               | 6  |
| 3.4. Justificación de la solución seleccionada.....                    | 7  |
| 4. CLASIFICACIÓN AMBIENTAL DE LA ACTUACIÓN.....                        | 8  |
| 4.1. Justificación de su inclusión en Anexo II de la Ley 6/2001.....   | 8  |
| 4.2. Justificación de no afección a la Red Natura 2000.....            | 9  |
| 5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....                                       | 14 |
| 5.1. Características físicas del proyecto.....                         | 14 |
| 5.2.1. Red de riego de San Miguel.....                                 | 14 |
| 5.2.2. Red de riego de La Hoya Limpia.....                             | 15 |
| 5.2. Presupuesto de las obras.....                                     | 16 |
| 5.3. Duración de las obras.....  | 16 |
| 5.4. Necesidad de suelo.....   | 16 |
| 5.5. Recursos utilizados.....  | 17 |
| 5.5.1. Fase de construcción.....                                       | 17 |
| 5.5.2. Fase de explotación.....  | 17 |
| 5.6. Residuos producidos en fases de obra y explotación.....           | 18 |
| 5.7. Emisiones previstas.....  | 18 |
| 6. MEDIO AMBIENTE.....   | 19 |
| 6.1. Emplazamiento.....  | 19 |
| 6.2. Usos del suelo.....   | 19 |
| 6.3. Elementos del medio que pueden verse afectados.....               | 19 |
| 6.3.1. Factores climáticos.....  | 19 |

|   |    |
|---|----|
| 6.3.2. Aire. ....   | 20 |
| 6.3.3. Agua.....  | 20 |
| 6.3.4. Suelo. ....  | 21 |
| 6.3.5. Flora.....   | 22 |
| 6.3.6. Fauna. ....  | 23 |
| 6.3.7. Bienes materiales.....   | 23 |
| a) Patrimonio arquitectónico.....   | 23 |
| b) Patrimonio arqueológico. ....  | 24 |
| 6.3.8. Paisaje. ....  | 25 |
| 6.3.9. Aspectos socioeconómicos. ....   | 26 |
| 7. POSIBLES AFECCIONES AL MEDIO AMBIENTE. ....  | 27 |
| 7.1. Métodos previstos para evaluar los efectos. ....   | 27 |
| 7.2. Efectos previstos.....   | 27 |
| 7.2.1. Por la existencia del proyecto. ....   | 27 |
| 7.2.2. Por utilización de recursos naturales.....   | 28 |
| 7.2.3. Alteraciones cuantitativas o cualitativas del ciclo hidrológico.....   | 28 |
| 7.2.4. Alteraciones o destrucción de hábitats y elementos naturales.....  | 28 |
| 7.2.5. Perjuicios potenciales a especies protegidas de la flora y de la fauna.....  | 28 |
| 7.2.6. Efectos sobre los equilibrios ecológicos con especial atención a la introducción o<br>favorecimiento de especies potencialmente peligrosas. .... | 29 |
| 7.2.7. Efectos negativos sobre el bienestar humano con especial atención a la contaminación<br>atmosférica y por ruidos.....                            | 29 |
| 7.2.8. Efectos sobre los usos tradicionales del suelo.....  | 30 |
| 7.2.9. Efectos negativos sobre los restos arqueológicos o históricos suelo.....   | 31 |
| 7.2.10. Alteración del paisaje. ....  | 31 |
| 7.2.11. Efecto socioeconómico .....   | 32 |
| 7.3. Resumen de los efectos ambientales.....  | 33 |
| 8. MEDIDAS CORRECTORAS.....   | 34 |
| 8.1. Fase de construcción.....  | 34 |
| 8.2. Fase de explotación.....   | 35 |
| 9. COMPROBACIÓN AMBIENTAL.....  | 35 |
| 10. RESUMEN. ....   | 36 |

## PLANOS

1. Emplazamiento
- 2.1. Planta General. Hoja 1
- 2.2. Planta General. Hoja 2

**DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL RELATIVA AL PROYECTO DE  
MODERNIZACIÓN Y MEJORA DE LA ZONA SUDESTE DE LA ISLA DE LA  
PALMA. FASE I: DEPOSITO Y RED DE RIEGO EN SAN MIGUEL (TT.MM. DE  
BREÑA ALTA Y BREÑA BAJA) Y DEPOSITO Y RED DE RIEGO DE LA HOYA  
LIMPIA (T.M. DE MAZO)**

**MEMORIA**

**1. EMPLAZAMIENTO**

La zona de actuación del proyecto se encuentra en la franja costera de los términos municipales de Breña Alta, Breña Baja y Villa de Mazo en la isla de La Palma, Comunidad Autónoma de Canarias. La delimitación de la zona viene determinada por el Norte con el barranco de La Pata, en el término municipal de Breña Alta; Sur, por la montañas de La Cucaracha y de Las Goteras, en el término municipal de la Villa de Mazo; Este, con el Océano Atlántico y el aeropuerto de la isla, y Oeste, por las cotas entre 250 msnm y 200 msnm. Comprende una franja de suelo destinado a la producción agrícola de unas 308 has, principalmente al cultivo de la platanera (81%), que caracteriza el paisaje, salpicado por los núcleos urbanos de San Antonio y La Polvacera en Breña Baja y limitado en la costa norte por el enclave turístico de Los Cancajos..

Las obras de modernización y mejora de regadíos de la zona sudeste de la isla de La Palma han sido declaradas de interés general en el Real Decreto Ley 10/2005, de 20 de junio, por el que adoptan medidas urgentes para paliar los daños producidos en el sector agrario por la sequía y otras adversidades climáticas (BOE nº 147 de 21 de junio de 2005). La primera fase consta de dos redes de riego a presión:

- La red de riego de San Miguel, al norte, con cabecera en un depósito situado cerca de la bocamina de la galería de San Miguel, a cota 291 m, que riega 182 ha, correspondiente a los municipios de Breña Alta y Breña Baja y algunas fincas del norte del municipio de Villa de Mazo.
- La red de riego de La Hoya Limpia, con cabecera en un depósito situado en el pago de Monte Breña, a cota 284 m, que riega 126 ha del resto de los cultivos de platanera en la costa del municipio de Villa de Mazo.

Se adjunta cartografía a escala 1:25.000 (Plano nº 1) en donde se indican las zonas ocupadas por las dos redes de riego del proyecto, así como los puntos singulares en la comarca de Las Breñas (núcleos de población, espacios protegidos, vías de comunicación, etc).

## 2. JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN

### 2.1. Problemática existente

En el año 2003 el Consejo Insular de Aguas de La Palma, organismo autónomo adscrito al Cabildo Insular y que ejerce en cada isla las funciones que la legislación establece para los organismos de cuenca, encargó a la empresa AGRIMAC SL el ESTUDIO INFORMATIVO DE LAS NECESIDADES Y FUNCIONALIDAD DE INFRAESTRUCTURA EN MATERIA DE RIEGOS DE LA COMARCA SANTA CRUZ DE LA PALMA-BREÑAS-MAZO. En este estudio se definieron las propuestas de modernización y mejora de las infraestructuras de regadío de la comarca sureste de La Palma, incluido el municipio de Fuencaliente. Se estudiaron diferentes alternativas, seleccionando las que se consideraron más ventajosas y se estableció un orden de prioridades para su ejecución.

En dicho estudio se partió de las superficies de cultivo obtenidas de los mapas elaborados por la Consejería de Agricultura y se estimó sus necesidades hídricas. Además se realizó la catalogación de los recursos hídricos disponibles en la comarca, de nacientes, galerías y pozos así como de los que se incorporan el norte de la isla, incluida sus calidades; y el balance hídrico incluyendo el municipio de Fuencaliente, cuyo suministro se realiza con los recursos aportados por esta comarca; y la estimación de la capacidad de los depósitos particulares existente y de la capacidad de regulación necesaria, incluyendo el municipio de Fuencaliente. También se elaboró un catálogo de canales, bajantes, conducciones y otras infraestructuras utilizadas para el regadío y un análisis del programa de actuaciones del Plan Hidrológico Insular.

Los principales problemas encontrados fueron los siguientes:

- ▶ Falta capacidad de regulación anual, puesto que los depósitos privados son insuficientes y la iniciativa pública escasa, lo que supone tirar el agua de las galerías en invierno y bombear agua de pozos en verano, incluso hasta las zonas altas, con riesgo de sobreexplotación del acuífero costero.
- ▶ Transporte y distribución del agua por canales antiguos, en deficiente estado de conservación y con averías frecuentes. La red de transporte carece de jerarquía, con pequeñas conexiones particulares a canales principales y doble uso de los bajantes tanto riego como abasto público.
- ▶ Reparto de agua mediante turnos rígidos (dulas) que dificulta el cambio a sistemas de riego a presión que optimizan los recursos. Este reparto obliga a los agricultores a disponer de depósito propios o aceptar el caudal suministrado, lo que encarece la instalación de riego en parcela, generalmente pequeñas (0,55 has de media).



- ▶ El manejo de la infraestructura hidráulica requiere la pericia y dedicación de numerosos trabajadores, cuyos horarios de trabajo depende de los repartos por turnos las 24 horas al día y los 7 días de la semana, incluso sobre topografías muy difíciles. El control de riegos, en general, se realiza por tiempo, con aforos a veces insuficientes lo que genera exhaustivo control manual y cierta desconfianza en los agricultores.
- ▶ Las conducciones de distribución ejecutadas no tienen suficiente capacidad de transporte en las principales zonas de riego, obligando a duplicar tuberías y creando situaciones inexplicables desde el punto de vista de la buena gestión.
- ▶ Los consumos energéticos son altos debido al bombeo de agua de pozos desde abril a octubre, generalmente, teniendo que utilizar en verano incluso horarios de tarifa punta. Además, es necesario realizar un segundo bombeo en el 26% de las fincas para poder regar a presión desde los estanques particulares.

## **2.2. Recursos técnicos existentes para la resolución del problema**

Para afrontar esta problemática no es suficiente con reparar y mantener las infraestructuras hidráulicas existentes. Es necesario replantear el sistema de distribución con la creación de redes a presión para agua de riego, que permitan el riego directo en parcela con equipos que aprovechen la presión disponible, generalmente riego por aspersión o riego localizado, que obtienen ahorros del 40% del agua respecto al riego a manta, según la experiencia en otras comarcas de la isla.

Es fundamental mejorar la capacidad de regulación, reducir el intervalo en los turnos de riego y evitar la distribución de agua innecesaria en las épocas lluviosas, mejorando con ello la gestión de los recursos. Es necesario, además un control de caudales y presiones en la redes de distribución, mediante la valvulería adecuada y un sistema de telecontrol que permita la gestión de la red con abertura y cierre de válvulas comandados desde un centro de control y lectura automática de contadores para la facturación del gasto. Con el mismo sistema se controlará el llenado y vaciado de depósitos, presiones en la red y aparatos de protección.

### 3. SOLUCIONES ESTUDIADAS

#### 3.1. Soluciones técnicas estudiadas

En el ESTUDIO INFORMATIVO DE LAS NECESIDADES Y FUNCIONALIDAD DE INFRAESTRUCTURA EN MATERIA DE RIEGOS DE LA COMARCA SANTA CRUZ DE LA PALMA-BREÑAS-MAZO se analizó el programa de actuaciones del Plan Hidrológico Insular y las diferentes propuestas aportadas por los técnicos del Consejo Insular de Aguas y de las comunidades implicadas en el suministro y distribución del agua de riego, para elaborar la propuesta de actuaciones para la mejora de la infraestructura de regadío, con su estimación de coste económico y de su impacto ambiental y territorial.

La infraestructura hidráulica de la comarca se estructura a partir del canal Barlovento-Fuencaliente, que recorre la vertiente oriental de la isla trasvasando agua de norte a sur, en torno a la cota 400 m. A este canal es necesario verter los caudales de agua extraídos mediante galerías y pozos y luego descienden por los bajantes de riego hasta la costa donde se encuentran los cultivos de mayores requerimientos hídricos. Sin embargo, en Breña Alta existe una galería a menor cota, galería de San Miguel, con canal propio de distribución en la costa de Breña Alta y Breña Baja.

Las propuestas del Plan Hidrológico Insular para aumentar la capacidad de regulación y mejorar la distribución se apoyaban en el canal Barlovento - Fuencaliente: balsa de Aduares en Breña Alta, balsa de Beltrán en Breña Baja y balsa de La Rosa en Mazo, con redes de distribución que descienden más de 300 m, hasta cotas próximas al mar.

En el citado estudio del año 2003 se propuso dividir esta distribución en dos niveles:

- nivel inferior, hasta cota 200-250 m, que concentra las áreas de cultivo de platanera, cuyo consumo suponen el 70% del agua de regadío de la comarca, dividida en dos redes de riego (San Miguel y Hoya Limpia) y que permite aprovechar el agua de la galería de San Miguel y el de algunos pozos que ya no sería necesario elevarla hasta los 400 m.
- nivel superior, entre los 200 y 400 m, con cultivos de viña, hortícolas, frutales y huertos familiares, de menor consumo, más dispersos entre los núcleos urbanos, que se concentran en la comarca a esta altitud. Se proponen dos redes, Aduares y Lodero - San Simón aprovechando en parte la infraestructura de bajantes y conducciones existentes e insuficientes para el riego de los dos niveles.

En el Plan Hidrológico Insular también se propone la reutilización de las aguas depuradas de la EDAR comarcal y su distribución en la red de riego comarcal. Sin embargo, la utilización de este tipo de recursos obliga a crear otra red de distribución independiente, con bombeo desde el nivel del mar, donde se construye la EDAR, y a un manejo cuidadoso. Dado la disponibilidad actual y futura de agua en la comarca, esta inversión no está justificada, salvo que se utilice en los jardines del aeropuerto y de la zona turística de los Cancajos.

Una vez definida las zonas a regar, se han estudiado las dimensiones y emplazamientos de los depósitos de cabecera y las trazas de las conducciones principales y los ramales de riego.

El aumento de la capacidad de regulación anual estimada para ambas redes de riego es de unos 160.000 m<sup>3</sup>, puesto que la capacidad de los depósitos privados es insuficiente (274.000 m<sup>3</sup>) frente a la necesaria (434.000 m<sup>3</sup>). La capacidad mínima de los depósitos de cabecera es el de un día de riego en época de máxima demanda, unos 6.900 m<sup>3</sup> cada uno, aunque lo recomendable es disponer de al menos dos días de riego (13.800 m<sup>3</sup>).

El emplazamiento del depósito de cabecera de San Miguel se ha buscado en las proximidades de la galería del mismo nombre, a la mayor cota posible bajo la bocamina de la galería y en el eje del barranco de Aduares, con aducciones al depósito de Aduares y al complejo hidráulico del mismo nombre. En la red de Hoya Limpia, el emplazamiento de su cabecera se ha considerado que debe estar bajo la futura balsa de La Rosa, a una cota entre los 260 y 300 m. La pendiente del terreno, la división de la propiedad y las dimensiones de los caminos de acceso reducen las posibilidades de encontrar parcelas idóneas.

Respecto a las trazas de ramales de riego, en general, siguen los actuales bajantes puesto que las tomas de los agricultores están vinculadas a ellos y permite aprovechar muchas tuberías instaladas para los subramales a fincas. Las conducciones generales siguen carreteras y caminos para facilitar su instalación evitar procesos expropiatorios. Sin embargo, se ha evitado largas trazas en las carreteras de gran tráfico, y en aquellas que ya tienen canalizaciones importantes de saneamiento, electricidad y telecomunicaciones.

Otra solución a estudiar es la forma de distribución de agua entre los diferentes hidrantes que definirá dos tipos muy distintos de gestión de la red: riego a la demanda y riego por turnos. En el primero, en sentido estricto, cada regante puede usar la red en cualquier momento. En el segundo sistema cada regante debe abrir su hidrante cuando le corresponda y durante el tiempo que se le indica. Es obvio que el primer sistema es mucho más flexible y sencillo de gestionar además de suponer un gran avance social para el regante que no se ve sometido a un rígido horario de riego. La contrapartida es un aumento del coste de la red que debe estar dimensionada para soportar la demanda que puede concentrarse a ciertas horas del día.

### **3.2. Eficacia y coste de las soluciones**

La solución propuesta en el estudio del año 2003 fue, por tanto, concentrar el esfuerzo inversor y de gestión en la zona costera, de mayor consumo, y por tanto, con mayores previsiones de ahorro. Se aprovecha en la zona superior la red existente de Aduares, con distribución de agua a la “demanda”, y caudales unitarios más bajos comparados con las redes de la costa y el control de presiones más fácil de

conseguir. Todas las conducciones son en tuberías de acero galvanizado y no se incluye el telecontrol lo que obligará a la lectura manual de contadores.

En la actualidad todos los autores están de acuerdo en aplicar una distribución a la demanda en redes de riego a presión, pero en Canarias se suelen presentar tres problemas propios de la idiosincrasia de nuestros regadío: alto grado de parcelación con muchos agricultores con agricultura a tiempo parcial que desean regar en el menor tiempo posible lo que hace necesario entregar altos caudales en los hidrantes; elevados consumos unitarios por cultivos con alta demanda y, en La Palma, un método de riego de aspersión con difusores de elevado caudal y escaso alcance lo que obliga a colocarlos a marcos muy estrecho, dando lugar a altas concentraciones en el uso de la red. Dados los altos caudales unitarios que resultan, el sistema de reparto a la demanda es económicamente inviable, ya que, por estudios realizados en otras redes de la isla, resulta entre un 40 a 50 % mas caro que el reparto por turnos. Por otra parte, desde el punto de vista medioambiental, la diferencia entre ambos solo estaría en el diámetro de las conducciones, ya que las trazas y longitudes no se ven afectadas.

La solución adoptada en este Proyecto de dos redes de distribución con sus respectivos depósitos de cabecera ya venía impuesta en el Pliego de Condiciones. Además permite, menores dimensiones en los depósitos de cabecera y en las conducciones principales. Si se alimentara toda la zona desde el depósito de San Miguel, las dimensiones de éste superaría la de los terrenos disponibles, además de suponer un mayor impacto en dicho emplazamiento. No se consideraron alternativas en este emplazamiento dada las limitaciones de cota y las proximidades de los asentamientos rurales.

Se han estudiado tres emplazamientos para el depósito cabecera de Hoya Limpia, teniendo que elegir el que exige mayor desmonte y una menor capacidad, debido a la oposición de los propietarios de las parcelas afectadas y de las autoridades locales en los otros emplazamientos alternativos. En consecuencia, la capacidad que se ha reducido en el depósito de Hoya Limpia se ha ampliado en el de San Miguel y se ha conectado las conducciones principales de ambas redes permitiendo el trasvase desde el depósito de San Miguel al de la red de Hoya Limpia. Esto permite que en invierno, cuando cae la demanda de los cultivos, pueda almacenarse el agua de la galería en ambos depósitos y no se pierda por el barranco.

### **3.3. Afección ambiental de las distintas soluciones**

En el conjunto de actuaciones propuestas no se prevé la incorporación de nuevas superficies de cultivo, sino la modernización, mejora y consolidación de los regadíos existentes, incluso la recuperación de algunas parcelas abandonadas recientemente.. Las conducciones de agua propuestas no suponen trasvase entre cuencas o acuíferos puesto que se mantienen los flujos de agua actuales, con el aumento de la eficiencia de transporte. No se proponen embalses de agua con capacidad superior a 0,15 hm<sup>3</sup>, ni se proponen realizarlos en Área de Sensibilidad Ecológica o espacio natural protegido.

En la parte sur de la zona de regadío beneficiada existe un área de protección arqueológica, conocida por Roque Los Guerra. Inicialmente la traza de la conducción principal se había previsto cruzar por este área acercándose a las parcelas de cultivo. Sin embargo, una vez conocida la riqueza arqueológica, la traza del ramal principal de la red de Hoya Limpia sigue el camino existente, límite de dicha zona protegida.

### **3.4. Justificación de la solución seleccionada**

En este Proyecto, como en todos los que se han proyectado hasta la fecha en la Isla de La Palma, el método de riego dominante es el de aspersión fijo con difusores de alto caudal, 800 l/h, y altísima pluviometría, unos 60 mm/h, lo que unido a los otros factores, agricultura a tiempo parcial con fincas de escasa superficie, ocasiona caudales limitados muy altos lo que hace inviable el sistema de riego a la demanda. Por ello, se opta por el sistema mixto en el que, para facilitar la gestión de la red por el sistema de turnos, se establece un caudal denominado “chorro” o módulo de riego tradicional a manta (adoptado incluso en las fincas que riegan directamente desde la red actual) y al obtener los caudales que van a circular por la red éstos se hacen múltiplos de este “chorro”. Naturalmente, las horas de funcionamiento de la red influirán considerablemente en los caudales que tendrán que circular por ella. Para este Proyecto se han establecido 14 h/día de lunes a sábado inclusive lo que hacen un total semanal de 84 h durante la época de máxima demanda. El chorro adoptado ha sido el tradicional en la zona: 200 pipas/hora, equivalentes a 96 m<sup>3</sup>/h.

Las capacidades establecidas para los depósitos de cabecera han sido de 20.000 m<sup>3</sup> para el depósito de San Miguel y 10.000 m<sup>3</sup> para el depósito de Hoya Limpia por las razones ya comentadas, y suficientes para el manejo de las redes de riego, aunque insuficientes para una regulación anual.

El tipo de material a emplear en las conducciones principales, habida cuenta de las presiones importantes que se llegan a alcanzar, superando los 14 bares, es la fundición dúctil para diámetros iguales o superiores a 200 mm y el acero galvanizado para diámetros inferiores o iguales a 150 mm. Las conducciones principales serán de tubería de fundición dúctil de diámetros entre 400 y 200 mm y en el diseño de sus trazas se ha considerado fundamental las posibilidades de instalación por carreteras y caminos públicos que causen las menores molestias posibles y no interfieran en el resto de infraestructuras públicas. Los ramales secundarios y terciarios van principalmente por caminos agrícolas con algunos tramos por lindes, al no existir viales. La tubería de fundición dúctil irá enterrada en zanja en toda su longitud por una mayor protección y por crear un menor impacto visual al entorno. Sin embargo, las de acero galvanizado cuando discurren por linderos de fincas se opta por la disposición superficial por la dificultad de acceso de maquinaria para la apertura de zanjas, al no existir viales, considerando que el impacto originado en la fase de obra es inferior. Cuando la traza va por caminos agrícolas se enterrarán en zanjas de escasa profundidad (0,50 a 0,60 m).

## 4. CLASIFICACIÓN AMBIENTAL DE LA ACTUACIÓN

### 4.1. Justificación de su inclusión en Anexo II de la Ley 6/2001

El Proyecto objeto de estudio se encuentra incluido en el Anexo II de la Ley 6/2001 de 8 de mayo que modifica al Real Decreto Ley 1032/86 sobre Evaluación de Impacto Ambiental (grupo 1, c) *“Proyectos de gestión de recursos hídricos para la agricultura, con inclusión de proyectos de riego o de avenamiento de terrenos cuando afecten a una superficie mayor de 10 hectáreas (proyectos no incluidos en el anexo I), o bien proyectos de consolidación y mejora de regadíos de más de 100 hectáreas”*.

La misma norma (art.1) establece que, en tanto en cuanto exista legislación ambiental autonómica que afecte al proyecto en cuestión, será esta última la que determinará su sometimiento a estudio de impacto, sin perjuicio de las atribuciones asignadas al órgano ambiental de la Administración del Estado cuando sea ésta la promotora del proyecto.

La Ley 11/1990 de Prevención del Impacto Ecológico, de aplicación en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Canarias, establece la obligatoriedad de someter a determinados proyectos, planes y actividades al estudio de impacto en razón de la financiación, actividad y emplazamiento de los mismos, estableciendo tres categorías de los estudios a aplicar sobre la base de la tipología de dichos proyectos, planes y actividades.

Se da la circunstancia que la actividad a llevar a cabo con el presente Proyecto no es contemplada de forma explícita por la legislación autonómica canaria, entendiéndose por lo tanto de aplicación la legislación básica estatal (Ley 6/2001).

A su tenor, el órgano ambiental (en este caso, el Ministerio de Medio Ambiente) se reserva la potestad de decidir discrecionalmente el sometimiento de un determinado Proyecto a evaluación de impacto ambiental (art.1.2). Tal decisión, que deberá ser pública y motivada, se tomará en virtud de los criterios establecidos en el anexo III de la mencionada norma estatal.

Así, los proyectos comprendidos en el anexo II deberán acompañarse de la documentación acreditativa de las características, ubicación y potencial impacto de los mismos conforme dispone dicho anexo III (art.2.3).

Es pues objeto de este documento, cumplimentar la información requerida en el susodicho Anexo III de la Ley 6/2001, de forma que sobre la misma se tome o no la decisión de someter la actividad contemplada en este proyecto de **“MODERNIZACIÓN Y MEJORA DE LA ZONA SUDESTE DE LA ISLA DE LA PALMA. FASE I: DEPOSITO Y RED DE RIEGO EN SAN MIGUEL (TT.MM. DE BREÑA ALTA Y BREÑA BAJA) Y DEPOSITO Y RED DE RIEGO DE LA HOYA LIMPIA (T.M. DE MAZO)”** a evaluación de impacto ambiental.

#### 4.2. Justificación de no afección a la Red Natura 2000

Teniendo en cuenta las especiales características naturales de La Palma, no es de extrañar que la mayor parte del territorio insular este protegido. En la isla confluyen figuras de diferentes instrumentos de protección como son:

- \* La Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos
- \* Red Natura 2000
- \* Reservas de Biosfera

La Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos trata de desarrollar un modelo integral de gestión, que intenta compatibilizar la conservación de la biodiversidad canaria, la protección de los valores culturales y estéticos y el suministro de bienes materiales y servicios ambientales a la sociedad. Contempla, además de las diferentes categorías de espacios naturales, dos figuras claves en el ordenamiento del territorio: las Áreas de Sensibilidad Ecológica y las Áreas de Influencia Socioeconómica.

La Red Natura 2000 tiene como objetivo prioritario preservar la biodiversidad europea, es decir, los hábitats y especies de interés comunitario. Actúa de forma más selectiva sobre los hábitats y especies de Canarias. Se centra fundamentalmente en los hábitats amenazados, que se encuentran en el anexo I de la Directiva Hábitat (Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres) y especies que requieren conservación de sus hábitats, incluidas en el anexo II de la Directiva.

La Red Internacional de Reservas de la Biosfera, de la UNESCO, tiene la difícil misión de compatibilizar la conservación y el desarrollo sostenible del planeta. Combina la conservación del medio natural con la investigación, el seguimiento del medio ambiente, la formación y la educación ambiental, la contribución al desarrollo y la participación social. Actúa sobre amplias áreas del territorio, como así se aprecia en las cuatro reservas que hay en el archipiélago: La Palma, Lanzarote, El Hierro y Gran Canaria. La inclusión de la totalidad de la Isla en la Reserva de la Biosfera (noviembre 2002) clasificó las áreas urbanas y rurales que han soportado una mayor transformación, como la que ocupa este proyecto, en zonas de transición y son las que pueden generar la mayor carga sobre los ecosistemas insulares.

En las páginas siguientes se presentan los mapas con los espacios protegidos por estos tres instrumentos de protección.

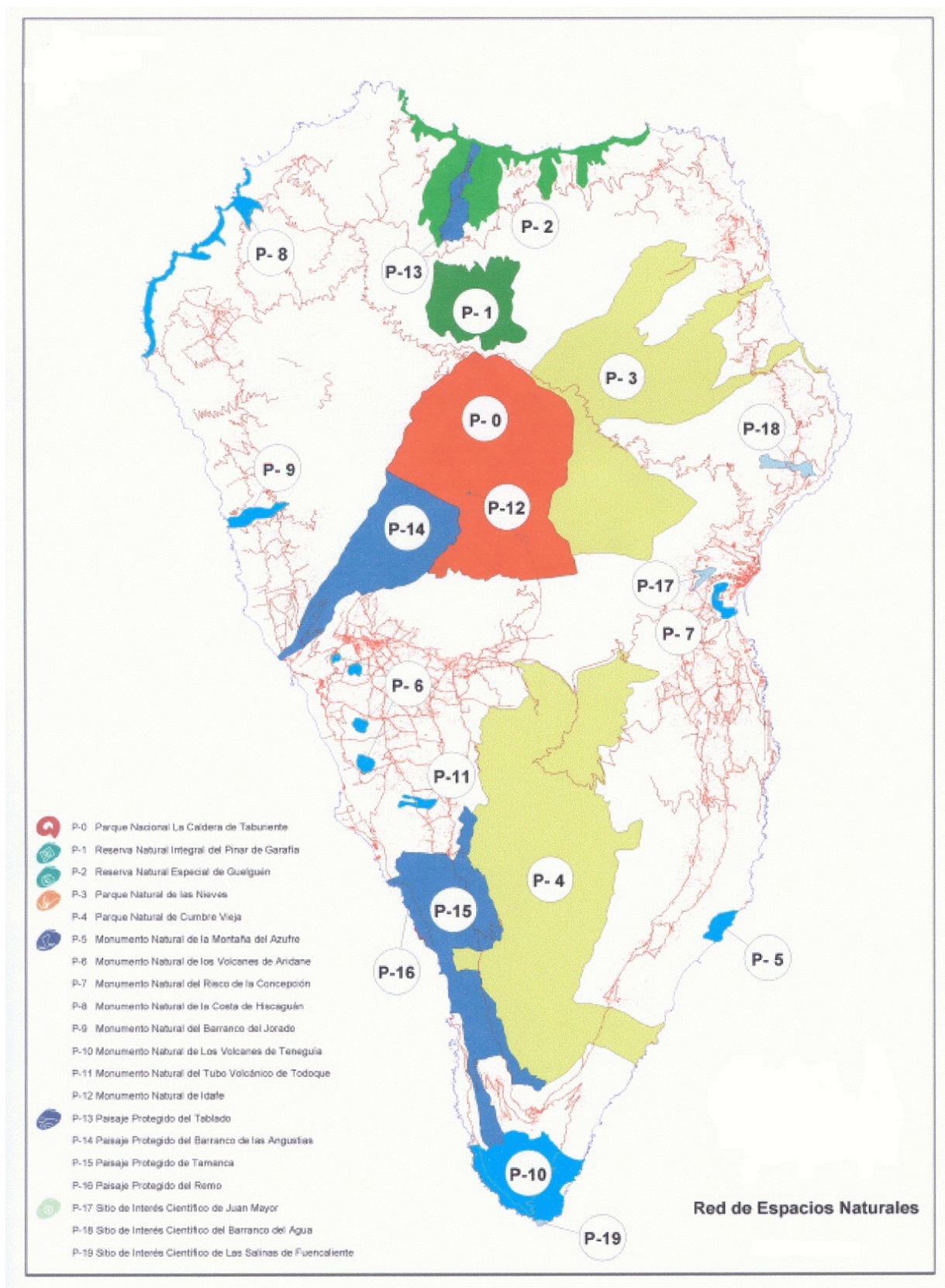


Figura 1.- Mapa Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos





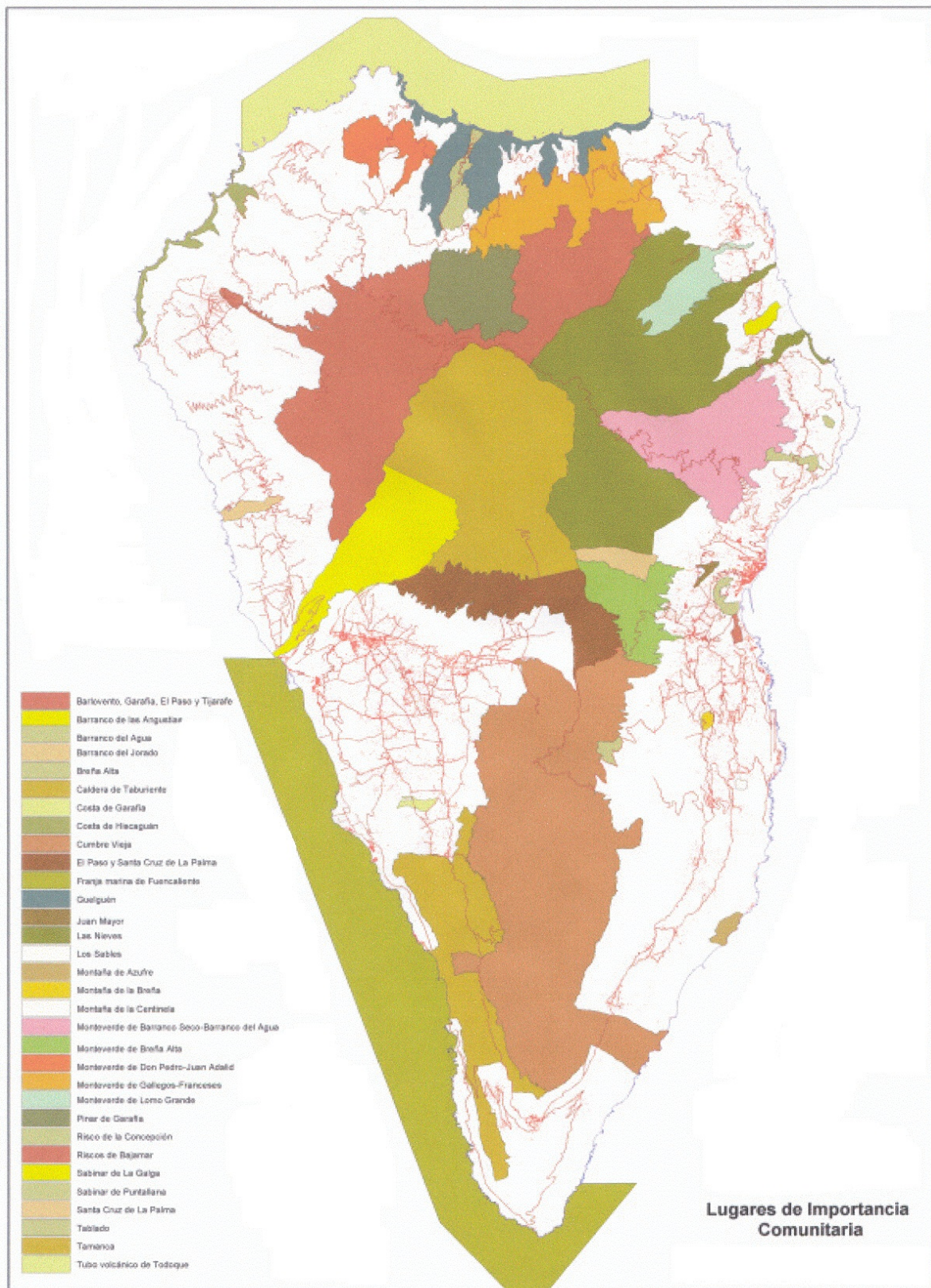


Figura 2.- Mapa de Lugares de Importancia Comunitaria

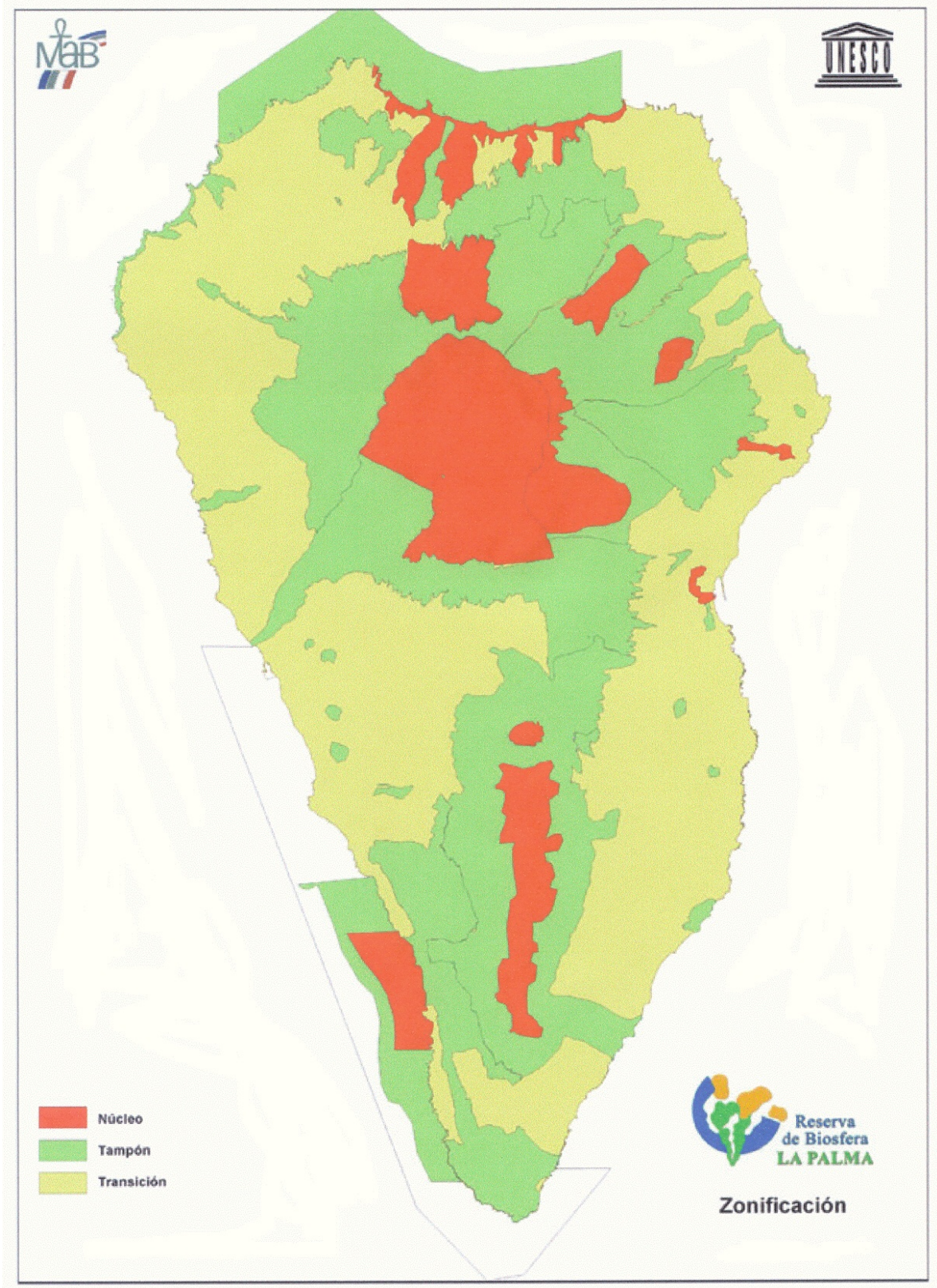


Figura 3.- Mapa de zonificación de la Reserva de la Biosfera

En el plano 1 se muestran los espacios catalogados en la comarca en la **Red Canaria de Espacios Naturales** y los **Lugares de Importancia Comunitaria** y **Zonas de especial Protección para las Aves**.

***Las actuaciones contempladas en este proyecto no afectan a ninguna de las áreas protegidas.***

Solamente en el límite norte de la red de San Miguel, se encuentran cuatro fincas beneficiadas dentro del L.I.C. Riscos de Bajamar (ES7020076) y el ramal que alimenta las tomas de riego de dichas fincas se instala siguiendo el bajante actual por el camino de la Cuesta de La Pata, límite sur del L.I.C. A 1 km al norte, en el municipio de Breña Alta, se encuentra el Risco de La Concepción catalogado en la Red Canaria de Espacios Protegidos como Monumento Natural (P-07), definido en la legislación autonómica canaria como Área de Sensibilidad Ecológica, y en la red Natura 2000 como L.I.C. ES7020014. A 2,3 km al norte del depósito de San Miguel, se localiza el Sitio de Interés Científico de Juan Mayor (P-17), también Área de Sensibilidad Ecológica e incluido en la red Natura 2000 como L.I.C. ES7020024 Juan Mayor.

El L.I.C. Monteverde de Breña Alta (ES7020094) se encuentra a 0,5 km al oeste del depósito de San Miguel y el Parque Natural de Cumbre Vieja(P-04), que se ha clasificado como Lugar de Interés Comunitario (LIC) ES7020011 Cumbre Vieja y como Área de Sensibilidad Ecológica, tiene su límite oriental mas cercano a 1,5 Km al oeste de dicho depósito.

A 4 km al oeste de la zona central beneficiada se localiza el L.I.C. Breña Alta (ES7020087). Más cerca se encuentra el L.I.C. Montaña de La Breña (ES7020072): 0,8 Km al oeste. En el municipio de Villa de Mazo la conducción principal de la red de riego de Hoya Limpia sigue unos 200 m por el camino de Callejones, límite oriental del L.I.C. Montaña de La Centinela (ES7020071), sin afectar a este espacio protegido. El Monumento Natural Montaña del Azufre (P-05), definido como Área de Sensibilidad Ecológica y clasificado como L.I.C. ES7020012, se encuentra a 2,9 Km al sur de las obras proyectadas.

La zonas de especial Protección para las Aves Cumbres y Acantilados del norte de la Palma (ZEPA ES0000114) tiene su límite más próximo a la zona de obras a 0,5 km al oeste del depósito de San Miguel, coincidiendo con el límite del L.I.C. Monteverde de Breña Alta, y no se verán afectados por las obras.

## 5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 5.1. Características físicas del proyecto

#### 5.1.1. *Red de riego de San Miguel*

La red de San Miguel parte de un depósito a construir ubicado en la bocamina de la galería de San Miguel junto al barranco de Aduares en el término municipal de Breña Alta, a una cota de 291 metros. Es de planta trapezoidal de 3.270 m<sup>2</sup> de superficie útil. La altura útil será de 6,00 m en todos los bordes, excepto en el muro frontal que tendrá 6,50 m en el punto de salida. Por ello, la solera tendrá una ligera pendiente hacia dicho punto de salida del agua. La capacidad útil resultante será, por tanto, de 19.620 m<sup>3</sup>. Al tratarse de un depósito semienterrado, será necesario hacer un desmonte, cuyo volumen resultante es de 29.140,39 m<sup>3</sup>. Los muros serán de hormigón ciclópeo con un 60 % de hormigón en masa HM-20 y un 40 % de piedra en rama y sección trapecial, empleando piedra basáltica de una densidad no inferior a 3 T/m<sup>3</sup>. El muro posterior, así como gran parte de los dos laterales serán de arrimo, con una sección constante de 2,00 m. Irá cubierto con una doble malla negra de polietileno de alta densidad (85 % de sombreo) para evitar la proliferación de algas y la entrada de contaminantes. Esta malla se colocará a modo de “sanwich” entre dos estructuras reticulares (superior e inferior) de hilo de poliamida “Bayco” de  $\varnothing$  5 mm que van atados a una tubería de acero galvanizado  $\varnothing$  4" anclada en los bordes del depósito con perfiles IPN 100, según se detalla en planos. Incluye también 1.228,91 m de tuberías en las aducciones desde el depósito de Aduares y otras conexiones a conducciones de agua existentes.

El ramal principal tiene una longitud total de 6.213 m en fundición dúctil de  $\varnothing$  400 a  $\varnothing$  250 mm y se prolonga hasta el depósito de cabecera de la red de La Hoya Limpia para permitir el trasvase de los excedente invernales de la galería de San Miguel hasta este depósito. De este ramal principal parten 23 ramales, todos de acero galvanizado. La longitud total de los ramales secundarios es de 19.517 m, en diámetros desde  $\varnothing$  8" hasta  $\varnothing$  3". Las tuberías, tanto principales como secundarias de nueva instalación, van enterradas en zanja excepto una longitud total de 2.596 metros, que irán por encima del terreno y llevarán pintura al esmalte sintético de color marrón para su mimetización con el entorno.

Se incluyen una casetas de filtrado, así como los elementos propios de toda red: válvulas de compuerta, reductores de presión, ventosas y acometidas para riego. Las casetas de filtrado se rematarán con cubierta de teja canaria y sus paramentos serán enfoscados y pintados con colores suaves propios de la zona.

Se incluyen 367 hidrantes de  $\varnothing$  4" a  $\varnothing$  1". Estos hidrantes están compuestos por una válvula de corte (de compuerta para  $\varnothing$  4" y 3" y de esfera para el resto), una válvula volumétrica -contador- con cabezal transmisor de pulsos, piloto limitador de caudal y válvula de 3 vías para posible operación manual. Los hidrantes de  $\varnothing$  1" se componen de válvula de esfera, contador tipo woltman con cabezal transmisor de pulsos, válvula hidráulica y limitador de caudal de orificio elástico.

El sistema de telecontrol previsto consiste en:

- ▶ un Centro de Control, con ordenadores y software adecuado para la gestión de la distribución del agua, que estará ubicado en las oficinas de la Casa del Agua, en San Antonio de Breña Baja
- ▶ dos unidades concentradoras que hará de "interface" con el bus de campo, a nivel de señales de control y de alimentación, instaladas en el centro de control
- ▶ red monocable de 32.848 m de cable de cobre de 2 x 1,5 mm<sup>2</sup> apantallado y armado
- ▶ terminales remotos que reciben instrucciones y envían información y a un medidor de nivel de estanque. Los terminales remotos contralan los hidrantes mediante solenoide tipo latch y los contadores de las aducciones, así como los sensores de presión a instalar en puntos singulares de la red.

### 5.1.2. *Red de riego de La Hoya Limpia*

La red de La Hoya Limpia parte de un depósito a construir ubicado en Monte de Breña, en el término municipal de Villa de Mazo, a una cota de 279 metros. Las características constructivas son iguales a las ya citadas para el depósito de San Miguel, pero de planta rectangular de 42,00 x 48,00 m, con una superficie útil de 2.016 m<sup>2</sup>. La altura útil será de 5,00 m en todos los bordes, excepto en el muro frontal que tendrá 5,40m en el punto de salida. Por ello, la solera tendrá una ligera pendiente hacia dicho punto de salida del agua. La capacidad útil resultante será de 10.080 m<sup>3</sup>. Asimismo, dispondrá de cubierta de malla de iguales características y el cerramiento de la parcela con valla metálica tipo carretera de 2,00 m de altura. El volumen de desmonte necesario resulta ser de 13.524,64 m<sup>3</sup>.

Incluye también 1.103 m de tuberías en las aducción desde el canal Barlovento - Fuencaliente (Canal La Palma I), que conectará también a la nueva balsa de La Rosa cuando se construya.

La red de distribución tiene 16.521 m de longitud total, de los cuales 4.598 m son de fundición dúctil de  $\varnothing$  400 a  $\varnothing$  250 mm y 11.923 m son de acero galvanizado en diámetros desde  $\varnothing$  8" hasta  $\varnothing$  3". Las tuberías van enterradas en zanja excepto una longitud 2.596 metros, que irán por encima del terreno y llevarán pintura al esmalte sintético de color marrón para su mimetización con el entorno.

Se incluyen una casetas de filtrado, así como los elementos propios de toda red: válvulas de compuerta, reductores de presión, ventosas y acometidas para riego. Las casetas de filtrado se rematarán con cubierta de teja canaria y sus paramentos serán enfoscados y pintados con colores suaves propios de la zona.

Dispone de 182 hidrantes de  $\varnothing$ 4" a  $\varnothing$ 1" similares a la red de San Miguel. El telecontrol incluyen los terminales remotos correspondientes, 18.142 m de cable de cobre de 2 x 1,5 mm<sup>2</sup> apantallado y armado que acompaña a las tuberías hasta dicho terminales y dos unidades concentradoras se instalaran en la estación de filtrado y se conectarán con el centro de control de la red de San Miguel, donde se gestionarán ambas redes.

## 5.2. Presupuesto de las obras

El Presupuesto de Ejecución Material de las obras asciende a siete millones cuatrocientos setenta y un mil trescientos cincuenta euros con setenta y tres céntimos (7.471.350,73 €) y se desglosa en el cuadro siguiente:

| CAPÍTULO                                 | RED DE RIEGO        | RED DE RIEGO        | TOTAL               |
|--|---------------------|---------------------|---------------------|
|  | DE SAN MIGUEL       | DE HOYA LIMPIA      |                     |
| Depósito                                 | 988.062,29          | 575.567,64          | 1.563.629,93        |
| Aducciones                               | 145.970,80          | 128.021,44          | 273.992,24          |
| Conducciones, valvulería y accesorios    | 1.466.138,81        | 872.906,80          | 2.339.045,61        |
| Movimiento de tierras y obras de fábrica | 1.140.144,84        | 664.844,95          | 1.804.989,79        |
| Estación de filtrado                     | 102.678,10          | 78.498,25           | 181.176,35          |
| Hidrantes                                | 533.760,16          | 266.274,52          | 800.034,68          |
| Telecontrol                              | 271.845,33          | 123.651,83          | 395.497,16          |
| Seguridad y salud                        | 24.967,17           | 14.044,03           | 39.011,20           |
| <b>Total</b>                             | <b>4.673.567,50</b> | <b>2.723.809,46</b> | <b>7.397.376,96</b> |

El Presupuesto de Ejecución por Administración asciende a la cantidad de siete millones setecientos setenta mil doscientos cuatro euros con setenta y seis céntimos (7.770.204,76 €).

## 5.3. Duración de las obras

Las obras que contempla el Proyecto pueden ejecutarse en un plazo de 24 meses. **Dats** las características constructivas de las obras, se podrán realizar paralelamente varias de las unidades de obra incluidas en el proyecto.

## 5.4. Necesidad de suelo

El proyecto tendrá dos tipos de necesidades de espacio según sus fases:

- Fase de construcción, con la ocupación temporal de terreno para las obras lineales y las instalaciones accesorias como parque de maquinaria, zona de acopio de material, camino de obra,...
- Fase de explotación, con la ocupación permanente de terreno para los dos depósitos e instalaciones auxiliares y las dos estaciones de filtrado.

El establecimiento de la infraestructura proyectada dará lugar a la ocupación permanente de 6.596 m<sup>2</sup> en el depósito de San Miguel, 359 m<sup>2</sup> en la estación de filtrado de la red de San Miguel, 393 m<sup>2</sup> en la estación de filtrado de la red de Hoya Limpia, 5.309 m<sup>2</sup> en el depósito de Hoya Limpia y 287 m<sup>2</sup> en el acceso a este depósito.

## 5.5. Recursos utilizados

### 5.5.1. Fase de construcción

En la fase de construcción los hormigones a emplear en la obra se recibirán de la correspondiente planta y sus volúmenes serán de 10.519,05 m<sup>3</sup> de H-20 y 1030,84 m<sup>3</sup> de H-25. También se recibirán de planta 4.458,30 t de aglomerado asfáltico en caliente.

Además, la obra consumirá los siguientes recursos naturales que se aportarán de canteras autorizadas: 4.661,55 t de árido de machaqueo; 158,39 m<sup>3</sup> de arena; 3.832,56 m<sup>3</sup> de piedra basáltica y 1,19 m<sup>3</sup> de picón. Se necesitarán también 3.543,24 m<sup>3</sup> de agua y 6,32 m<sup>3</sup> de madera de pino.

### 5.5.2. Fase de explotación

El consumo de agua actual en los cultivos de regadío de la zona se han estimado en **3,721 hm<sup>3</sup>** en año seco, de los cuales la platanera gasta el 90,2% del total. En año húmedo, el consumo agrícola disminuye en torno a un 20%, lo que supone una demanda de **2,957 hm<sup>3</sup>**. En estos consumos se han tenido en cuenta unas pérdidas del 15% debidas a las actuales conducciones y al procedimiento de reparto de estas aguas con riegos que en algunos casos deben efectuarse por la noche.

Para analizar la demanda hídrica agrícola futura, en el horizonte del año 2015, se han tenido en cuenta toda la superficie cultivada actual, además se ha supuesto que todas las parcelas con riego a manta y manguera pasan a aspersión. Con ello se llega a una previsión de la demanda hídrica agrícola futura de **3,170 hm<sup>3</sup>** y **2,520 hm<sup>3</sup>** en año seco y húmedo, respectivamente.

En la actualidad, 147 fincas con una superficie cultivada total de 91,21 ha, lo que supone el 25,83% de las fincas y el 29,64% de la superficie cultivada, cuentan con equipo de bombeo. Los equipos funcionan principalmente con motores eléctricos, únicamente los motores de 29 bombas son de combustión interna. Tomando la potencia conocida, resulta una relación de 15,20 cv/ha. En consecuencia, la potencia total instalada sería de unos 2.067 cv. En función del consumo anual de agua, de los caudales limitados y de las presiones necesarias se puede estimar con suficiente precisión el consumo de energía, fundamentalmente eléctrica, que se puede cifrar en unos 130.400 kwh/año que se ahorrarían cuando las redes que se proyectan distribuyan el agua a presión.

La energía eléctrica que requiere la red de riego es mínima, ya que la distribución es a presión natural. Sólo se necesita acometida eléctrica en las estaciones de filtrado para el accionamiento de los pequeños motores (0,5 cv) del mecanismo de limpieza automático de los filtros. Y añadir el consumo eléctrico de los ordenadores del centro de control y de las unidades concentradoras que alimentan el bus de campo.



## 5.6. Residuos producidos en fases de obra y explotación

Durante la fase de ejecución, los únicos residuos que generará este proyecto se refieren al material resultante del desmonte para los depósitos de agua y las excavaciones en zanjas para las tuberías. Los 42.665 m<sup>3</sup> del desmonte de los depósitos se reutilizarán en rellenos y machaqueo de áridos para otras obras de la comarca, como se viene realizando hasta ahora, depositándose en vertedero autorizado hasta su reutilización. La tierra vegetal sobrante es demandada para las escasas sorribas que todavía se realizan. De los 24.002 m<sup>3</sup> de material excavado en zanjas, pozos y cimientos se vuelven a emplear como material de relleno seleccionado 13.742 m<sup>3</sup> y el material sobrante se transportará a vertedero autorizado.

En la fase de explotación los residuos serán mínimos. La limpieza de los filtros se hace por reflujos y el agua resultante se verterá en un pozo adecuado, en terreno volcánico muy permeable. Las pilas de las terminales remotas que se gasten, tienen una duración mínima de 2 años, se depositarán en los contenedores indicados por el gestor de este tipo de residuos.

Al igual que en la fase de construcción, los restos de materiales de construcción generados por roturas, embalajes, etc, serán retirados a vertederos autorizados.

## 5.7. Emisiones previstas

En la fase de obra puede liberarse algún gas producto de la combustión de motores endotérmicos de los elementos utilizados en el transporte de materiales y en la maquinaria de obra especialmente en la utilizada en los desmontes y excavaciones en zanjas. Estos elementos también consumen energía pero, en cualquier caso, la incidencia sobre el medio ambiente será mínima por su cantidad y al producirse en carreteras y caminos utilizados por maquinaria similar.

Los ruidos pueden ser molestos pero de corta duración ya que en general se trata de una obra lineal cuyo centro de actividad va cambiando continuamente. La construcción de los depósitos tiene prevista una ejecución de 10 meses, si bien las operaciones de desmonte que pueden ocasionar ruidos molestos se limitan a los primeros dos meses.

En la fase de explotación la única liberación de energía que se podrá producirse es, el ruido generado y el calor desprendido por los vehículos y la maquinaria que eventualmente se utilicen en el mantenimiento de la obra. El consumo de energía, fundamentalmente eléctrica, estimado en unos 130.400 kWh/año que se ahorrarían cuando las redes que se proyectan distribuyan el agua a presión suponen una reducción de emisión de 46 Tm de CO<sub>2</sub> al año.

## **6. MEDIO AMBIENTE**

### **6.1. Emplazamiento**

El presente proyecto se localiza en :

- Comunidad Autónoma de Canarias
- Provincia: Santa Cruz de Tenerife
- Isla: La Palma
- Municipios: Breña Alta, Breña Baja y Villa de Mazo

Se adjunta cartografía a escala 1:25.000 (plano nº 1) y a escala 1:5.000 (plano nº2) en donde se indican las zonas ocupadas por las dos redes de riego del proyecto, los cultivos beneficiados, así como los puntos singulares en la comarca de Las Breñas (núcleos de población, espacios protegidos, vías de comunicación, etc).

### **6.2. Usos del suelo**

Comprende una franja de suelo bajo la cota 250 m de unas 750 has, que incluye unas 308 has destinadas a la producción agrícola , principalmente al cultivo de la platanera (81%), que caracteriza el paisaje. Incluye los núcleos urbanos de San Antonio y La Polvacera en Breña Baja y limitado en la costa norte por el enclave turístico de Los Cancajos y en la parte central por las instalaciones aeroportuarias. También se encuentran asentamientos rurales con numerosas viviendas dispersas en El Molino y Cuatro Caminos, en Breña Alta, en El Socorro, El Cantillo, San Antonio, El Tributo y La Polvacera en el término municipal de Breña Baja, y en Lodero y Monte de Breña en la Villa de Mazo.

Junto a las fincas de Hoya Limpia se conservan algunos enclaves de los antiguos sabinares que la normas urbanísticas protegen.

### **6.3. Elementos del medio que pueden verse afectados**

#### **6.3.1. Factores climáticos**

Para la caracterización climática de la zona se ha seguido la clasificación de J. Papadakis. Esta clasificación introduce las exigencias ecológicas de los cultivos, definiendo las clases de invierno y verano mediante cultivos tipo en función de las temperaturas. También define un régimen de humedad y, con ambos, el tipo climático.

En las zonas costeras, el invierno es *tp (tropical fresco)* y el verano es tipo *c (cafeto)* o bien *g (algodón menos cálido)*, resultando un régimen térmico *Tt-tr (tierra templada-tropical fresco)*. El régimen de humedad es *Me (Mediterráneo seco)*. Todo esto resulta en un tipo climático *mediterráneo tropical*.

En las medianías, el invierno es *Ci (Citrus)* y el verano es tipo *O (Arroz)*, resultando un régimen térmico *MA (Marítimo cálido)*. El régimen de humedad es *ME (Mediterráneo húmedo)*. Resulta en un tipo climático *mediterráneo marítimo*.

### 6.3.2. Aire

Los vientos Alisios, que soplan con una dirección dominante NE, se van cargando de humedad en su discurrir por la superficie oceánica, manteniéndose frescos gracias a la corriente fría de Canarias. El efecto barrera de la cumbre central hace que, en la vertiente oriental, se generen procesos de enfriamiento y condensación, que producen una diferenciación climática importante respecto de la occidental. Aunque los alisios son los vientos predominantes, sobre todo en primavera y verano, la zona se ve afectada esporádicamente por temporales del oeste, causantes de los “vientos de atrás” o “caldereteros”, que descienden por los lomos y sus ráfagas aceleradas por la pendiente causan daños importantes en la agricultura.

El conocimiento de la dirección de los vientos es interesante para prevenir las emisiones de polvo durante los movimientos de tierra o la circulación de vehículos, así como la dispersión de los humos y gases emitidos por la maquinaria de las obras.

### 6.3.3. Agua

La porosidad y permeabilidad del suelo en esta parte de la isla es alta, debido a la existencia fisuración columnar de las zonas compactas de las coladas y a la presencia de zonas de escorias sueltas intercaladas, en las que la permeabilidad es elevada. En general predomina el drenaje profundo sobre el superficial, salvo en las áreas de mayor pendiente. La escorrentía es ocasional, derivada de los temporales más fuertes, pero sus aluviones pueden alcanzar gran violencia.

El área de estudio pertenece a los sectores costeros de las zonas  $\text{II}_S$ ,  $\text{II}_{BB}$  y  $\text{II}_M$  según la zonificación hidrogeológica del Plan Hidrológico Insular. Se desconoce la cota del nivel freático, aunque próximo al nivel del mar. Los caudales excedentarios del acuífero de Las Vertientes alimentan el acuífero costero, que descarga al océano. Su explotación se efectúa mediante pozos. Los más próximos son: Amargavinos, con caudal de 23,4 l/s, y El brezal y La Laja del Barranco, sin caudal de explotación.

En general, las aguas son de excelente calidad, no presentando síntomas de contaminación

antrópica: agraria, urbana o intrusión marina. Sin embargo, el pozo Amargavinos, que se encuentra en el margen septentrional del acuífero sur afectado por la disolución en las aguas de gases de origen volcánico, muestra los síntomas de esta contaminación con niveles altos de bicarbonatos. El aumento de recursos que ha supuesto el túnel de trasvase en la comarca ha permitido reducir las extracciones de este pozo y ha mejorado considerablemente su calidad del agua.

En el estudio citado realizado en el año 2003, la producción era de 17,7 hm<sup>3</sup> (13,2 hm<sup>3</sup> procedente de galerías y nacientes y el resto de pozos). Las demandas agrarias se cuantificaron para toda la comarca, incluido Fuencaliente, en 10,5 hm<sup>3</sup>. En este proyecto se ha estimado la demanda en 3,721 hm<sup>3</sup> para año seco y 2,957 para año húmedo, de los cuales el 90% lo demanda el cultivo de platanera. Se prevé que con la instalación de las redes de riego pueda ahorrarse **0,551 hm<sup>3</sup>** en año seco y **0,437 hm<sup>3</sup>** en año húmedo, un 15% aproximadamente.

La infraestructura hidráulica de la comarca se estructura a partir del canal Barlovento-Fuencaliente, renombrado como canal La Palma I, que recorre la vertiente oriental de la isla trasvasando agua de norte a sur, en torno a la cota 400 m. A este canal es necesario verter los caudales de agua extraídos mediante galerías y pozos y luego descenden por los bajantes de riego hasta la costa donde se encuentran los cultivos de mayores requerimientos hídricos. Sin embargo, en Breña Alta, la galería de San Miguel, con caudal de 31,3 l/s, dispone de canal propio de distribución en la costa de Breña Alta y Breña Baja, aunque en deficiente estado de conservación.

#### 6.3.4. Suelo

Las características y distribución de los suelos de los municipios beneficiarios, vienen determinadas fundamentalmente por la diferenciación bioclimática altitudinal y por la naturaleza del material de origen y en menor medida por la topografía que condiciona la mayor o menor incidencia de los procesos erosivos.

El material de origen está bien diferenciado en dos áreas separadas por el barranco de Aduares. En la parte norte, más antigua, la secuencia edáfica altitudinal está bien marcada:

- ▶ zona baja, hasta los 300 m de altitud, característica de los procesos de vertisolización, aunque dominada por la dinámica de laderas del Risco de La Concepción y por las actividades urbanizadoras. Solo aparecen Leptosóles vérticos y suelos coluviales (Fluvisoles) en las barranqueras.
- ▶ zona de medianías, entre 300 y 700 m, donde predominan los suelos fersialíticos y suelos pardos (Luvisoles y Cambisoles)
- ▶ zona de Los Lomos, dominada por la andosolización con, con Andosoles úmbricos y Cambisoles ándicos.

- ▶ zona de cumbres, en los límites con La Caldera, con Umbrisoles y Leptosoles úmbricos ligados a los procesos geomorfológicos que frenan la evolución de los suelos.

Al sur del barranco de Aduares, el carácter reciente de los materiales volcánicos y su naturaleza fragmentaria, bien sean piroclastos o coladas escoriáceas de enfriamiento rápido, condicionan un tipo de alteración que en estas condiciones bioclimáticas llevan a la pardificación o a una andosolización incipiente. Así las medianías del sur están dominadas por Cambisoles esqueléticos y Leptosoles, mientras que la Cumbre Vieja se encuentran Regosoles y Andosoles vítricos.

En la costa, área beneficiada por el proyecto está dominada por Leptosoles y afloramientos rocosos de baja calidad ambiental, con algunos enclaves de Regosoles téfricos (materiales piroclásticos recientes) y de Cambisoles lépticos. Dadas las bajas potencialidades agrícolas de estos suelos, los agricultores han creado suelos artificiales: Antrosoles. Estos son las sorribas o suelos artificiales, contruidos por el hombre, mediante la explanación de un terreno rocoso o de suelos improductivos, la colocación de un sistema de drenaje (picón, escombros, etc.) y la adición de una capa de espesor variable (0,4 – 0,9 m) de “tierra vegetal”, procedente de suelos de buena calidad agrícola, por lo general de las medianías o cumbres. Al tratarse de suelos artificiales, que han implicado una transformación total de un área improductiva, constituida por coladas basálticas cuaternarias, en otra de mayor productividad y rentabilidad, su potencialidad agrícola es muy alta (la más alta de todos los suelos), sin prácticamente ningún factor limitante de su fertilidad.

### **6.3.5. Flora**

Las comunidades vegetales presentes en el ámbito de proyecto se pueden agrupar en climácicas, edafófilas, de sustitución, áreas ajardinadas y cultivos.

Entre las comunidades de vegetación climácicas se encuentran las siguientes formaciones: cinturón halófilo costero de roca, tabaibal dulce, cardonal, retamar, sabinar con acebuches y almácigos, palmeral y monteverde termófilo (barbusanos, mocanes...).

Destacan los palmerales y sabinales como formaciones vegetales extraordinariamente afectadas por el desarrollo urbano y agrícola, limitándose su presencia en la actualidad a pequeños enclaves aislados. No obstante, algunos de estos núcleos están incluidos dentro de áreas protegidas por la legislación municipal o supra municipal, destacando los enclaves en Hoya Limpia, Llano de la Gallina, Hoyo de Mazo y Montaña de La Centinela.

La vegetación edafófila está representada por la vegetación rupícola, dominada por especies de los géneros *Aeonium* y *Sonchus*, y por malpaíses recientes con vegetación líquénica y matorral laxo de vinagreras. En las comunidades de sustitución dominan los tabaibales amargos, el matorral de granadillo, el matorral de vinagreras con incienso y los pastizales de gramíneas vivaces y los hinojales y herbazales

subnitrófilos en las medianías.

Las actuaciones previstas en redes de riego se limitan a las zonas cultivadas, transcurriendo generalmente las conducciones por caminos o vías ya existentes, o por bordes de parcelas, o se aprovechan las instaladas. Los depósitos ocupan suelo en cultivo o que ha estado en cultivo, donde el desbroce necesario de la vegetación natural para la realización de las obras es insignificante comparada con el conjunto total.

No se verán afectadas por estas actuaciones especies de la flora vascular silvestre declaradas “*en peligro de extinción*” en el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias (Decreto 151/2001, de 23 de julio). Las especies más controvertidas, son *Anagyris latifolia* y *Androcymbium hierrense* (ambas están catalogadas en la categoría de “En peligro de extinción”), ya que las dos se localizan en zonas bajas y de medianías de Mazo donde se concentra la mayor parte de la actividad humana., sin embargo los enclaves conocidos de estas especies no están en el área de influencia de las obras.

#### **6.3.6. Fauna**

La fauna vertebrada más destacada está formada por aves, con especies comunes como: mirlo (*Turdus merula*), herrerillo (*Parus caeruleus*), mosquitero (*Phylloscopus collybita*), petirrojo (*Erithacus rubecula*), canario (*Serinus canarius*), capirote (*Sylvia atricapilla*), caminero (*Anthus bertelotii*), cernícalo (*Falco tinnunculus*), buho chico (*Asio otus*). Otros vertebrados abundantes son las ratas (*Rattus norvegicus*) y ratones (*Mus musculus*) de campo y los conejos (*Oryctolagus cuniculus*), de interés cinegético. Los lagartos (*Gallotia sp.*) se encuentran en paredes y bordes más soleados.

Con respecto a la fauna invertebrada se han catalogado 259 especies en total, de las cuales 186 (71,6%) son endemismos canarios y dentro de estos, 63 (34,2%) son endemismos insulares. Según el “*Catálogo de Fauna Invertebrada Amenazada de Canarias*”, 5 de las 257 especies están propuestas para ser amparadas por algún grado de protección. La fauna invertebrada está vinculada a las formaciones vegetales y los cultivos, estando las especies endémicas vinculadas a las formaciones vegetales climáticas, localizadas en su mayoría en los espacios protegidos.

#### **6.3.7. Bienes materiales**

##### **a) Patrimonio arquitectónico**

Los Planes Generales de Ordenación de los municipios afectados incluyen Catálogos de los elementos culturales sometidos a especial protección.

El Plan General de Breña Alta cataloga los siguientes elementos en el área de influencia de la red de riego de San Miguel: Molino del Viento, Casa de D. Leoncio en el Molino, Ermita del Socorro y Horno de La Cal. Estos dos últimos se emplazan el municipio de Breña Baja, en el límite con Breña Alta, pero con significación social y cultural en este municipio.

El Plan General de Breña Baja cataloga los siguientes elementos en el área de influencia de la red de riego de San Miguel: Casonas y fincas de García y Carballo, de Fierro de Espinosa y Massieu, de Hurtado y Monterrey, de Frías y Van de Walle, de Sotero García, de Manuel Fernández de Las Casas y de Manuel Rodríguez Acosta, Torre de Bandama y Ermita del Socorro y Horno de La Cal. También recoge los caminos tradicionales, incluidos hoy en la red de senderos de la isla de La Palma, recurso cultural y turístico de relevancia.

El Plan General de La Villa de Mazo incluye un variado patrimonio histórico artístico que incluye elementos muy importantes de arquitectura religiosa y civil así como un gran repertorio de arquitectura doméstica y de pequeñas construcciones propias de las actividades agrarias como pequeños pajeros, eras, bodegas, hornos, etc. Éste último grupo constituye una muestra muy valiosa que por su mayor vulnerabilidad está siendo muy amenazado. A continuación se describen muy sucintamente los edificios o conjuntos más destacados de este patrimonio en el área de influencia de las redes de riego. En arquitectura religiosa destacan las ermitas de Santa Rosalía de Palermo en Monte de Breña y de Nuestra Señora de Los Dolores en Lodero. Dentro de las edificaciones que por sus características tipológicas son de interés etnográfico y paisajístico se han recogido los todos los pajeros, bodegas de arquitectura tradicional y aquellas otras edificaciones de carácter agrario así como viviendas que por su singularidad son un ejemplo de arquitectura popular palmera destacando un numeroso grupo en el pago de Lodero y las casas de Arminda Morales Leal, en este pago y las de Gregorio Toledo, de Salazar y de Lemos en Monte de Breña.

## **b) Patrimonio arqueológico**

Las Cartas Arqueológicas de los municipios de Breña Alta, Breña Baja y Villa de Mazo recogen gran número de yacimientos, consecuencia del intenso poblamiento aborigen de esta comarca. Sin embargo, su protección es insuficiente, con numerosos expolios y destrozos. Los Planes Generales de Ordenación de los municipios afectados incluyen Catálogos de todos los yacimientos arqueológicos sometidos a especial protección, no incluyendo en la zona de estudio ningún yacimiento paleontológico.

Destaca en las proximidades de las fincas beneficiadas por el proyecto en el límite de los municipios de Breña Alta y de Breña Baja el conjunto arqueológico del Barranco de La Pata y del Barranco del Llanito, un poblado de cuevas de habitación y funerarias de alto interés y una estación de grabados rupestres. Además, los planes generales de ordenación de ambos municipio clasifican a los

barrancos de La Pata y El Llanito como zonas potencialmente arqueológicas, además de el acantilado de Los Cancajos, en el municipio de Breña Baja.

La realización de la Carta Arqueológica de Villa de Mazo en 1994 puso de manifiesto el extraordinario interés y variedad de los vestigios prehistóricos que existen en este municipio. Buena parte de los benahoritas del primitivo cantón de Tigalate vivían en extensos poblados de cabañas que han sido casi completamente arrasados en la época histórica debido a la roturación, abancalamiento y puesta en cultivo de las zonas de costa y de medianías. Todavía quedan restos de estos poblados en el camino de Los Palitos, en la parte baja de Loderó, en El Tributo (tramo inferior del barranco de San Simón), en la Montaña de La Centinela, en Los Callejones, cerca de la bajada a La Salemera, en la Montaña de Las Goteras y en la Montaña de La Arena. También han aparecido vestigios arqueológicos en cuevas de Loderó, Montaña de La Centinela, Montaña Cucaracha, Montaña de La Arena, Barranco de Romero, acantilado de la playa del Pocito y en la cueva de Las Goteras, gigantesco cejo y una cueva en la que mana La Fuente de Las Goteras.

De extraordinario interés son las manifestaciones de tipo mágico-religioso entre las que destacan las cuevas funerarias, las estaciones de grabados rupestres y los conjuntos de canalillos y cazoletas. Manifestaciones de este tipo se encuentran en Los Pasitos que, junto a un pequeño roque de toba volcánica aparecen varias covachas naturales, una estación de grabados rupestres de motivos geométricos y un pequeño grupo de canalillos y cazoletas.

El Roque de Los Guerra es, sin duda, uno de los yacimientos arqueológicos más interesantes de La Palma, ya que cuenta con una potencia estratigráfica de 8 metros de espesor, por lo que se encuentra protegido por un plan especial. En la cara oriental de El Roque de Los Guerra se asentó un nutrido grupo de benahoritas, tanto en las covachas y cejos naturales que se abren en la base del mismo, como en un poblado de cabañas emplazado en las explanadas que aparecen delante del mismo por sus frentes oriental y meridional. Además, también tuvo un valor mágico-religioso para los benahoritas, tal y como lo revelan la existencia de grabados rupestres y un conjunto de canalillos y cazoletas.

### **6.3.8. Paisaje**

La zona de que se trata es eminentemente agrícola en cuyo paisaje se hace patente la presencia humana, con una alternancia entre los núcleos de población y las zonas cultivadas, cortadas por los barrancos y salpicada por montañas, más numerosas a medida que se avanza hacia el sur.

Es destacable el alto potencial de vistas panorámicas de la zona, con numerosos miradores desde las que se observa el valle de las Breñas y las laderas de Mazo y Santa Cruz de la Palma, así como las cumbres de esta parte de la isla.

La baja rentabilidad de los cultivos de medianías y la incertidumbre con el cultivo del plátano



desanima a muchos agricultores a continuar y los obliga a buscar otras actividades con mayor seguridad en sus ingresos. La necesidad de mantener el paisaje agrario, dado el carácter de importante recurso económico de la comarca y de la isla, es una de las razones principales que justifican estas actuaciones.

Finalmente hay que señalar que, en la mayor parte de las obras, sólo se va a producir un aumento del deterioro paisajístico durante la fase de ejecución y con un carácter puntual.

### **6.3.9. Aspectos socioeconómicos**

La población de los tres municipios beneficiados era en el padrón de enero del año 2006 de 16.517 habitantes: 7.158 en Breña Alta, 4.470 en Breña Baja y 4.889 en Villa de Mazo. Los municipios de las breñas han tenido un fuerte crecimiento en las últimas décadas vinculados a los servicios del área capitalina, mientras que Mazo ha tenido un crecimiento moderado. El empleo del sector primario representa un 12% en el municipio de Mazo, mientras en Breña Alta representa un 3% y en Breña Baja un 2%. Sin embargo, está muy extendida la actividad agraria a tiempo parcial.

La agricultura y la ganadería han tenido tradicionalmente un peso fundamental, desde la costa, donde domina el cultivo del plátano hasta los montes, cuyos aprovechamientos han estado vinculados a las prácticas agrarias y ganaderas. En Santa Cruz de la Palma los cultivos de regadío son tan antiguos como la ciudad, aprovechando las aguas de los nacientes de El Río. A partir de la década de los cincuenta del pasado siglo, con la apertura de las galerías, se extendió el regadío por toda la comarca. Para ello ha sido necesaria la construcción de numerosa infraestructura hidráulica promovida y gestionadas por las comunidades de aguas o de regantes dado el carácter minifundista que harían inviable las iniciativas particulares. Gran parte de esta infraestructura se encuentra en deficiente estado de conservación, con pérdidas de agua importantes.

La necesidad de mejorar las condiciones de trabajo, evitando las dulas con riegos nocturnos, y aprovechar el desnivel para poder instalar riegos a presión en fincas, recomienda la transformación de la infraestructura de riegos hacia un conjunto de redes de distribución a presión. La regulación del balance hídrico mediante balsas que almacenen los excedentes invernales y limiten la necesidad de bombeos de pozos en verano y el consiguiente coste energético es otro de los objetivos a cubrir.

Por tanto, tendrán una favorable acogida entre los agricultores beneficiados, que verán satisfechas las demandas planteadas al Consejo Insular de Aguas a través de las Comunidades de Regantes. Por todo ello, puede deducirse la gran importancia socioeconómica positiva que va a suponer para la comarca la ejecución del Proyecto.

## **7. POSIBLES AFECCIONES AL MEDIO AMBIENTE**

### **7.1. Métodos previstos para evaluar los efectos**

La evaluación de los efectos sobre el medio ambiente se inicia con la recopilación de la información ambiental disponible:

- Límites de espacios naturales protegidos incluidos en la Red Natura 2000 y en la Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos.
- Planes de Protección y Normas de Conservación de los espacios naturales con posible afección
- Catálogo de especies protegidas y sus planes de protección
- Planes Generales de Ordenación de los municipios afectados, vigentes o en trámite, con consulta expresa de sus Memorias Ambientales, Informes de Sostenibilidad y Catálogos de elementos de protección de índole natural, cultural, histórica o arqueológica.

Respecto a las actuaciones propuestas en el proyecto y los impactos previsibles sobre el medio existe una amplia experiencia en la isla de la Palma, al igual que en otras del archipiélago, especialmente con la mejora y modernización de los regadíos del Valle de Aridane y de la costa de Fuencaliente, con mejoras significativas en la distribución de recursos hídricos y cambio masivo del riego por gravedad a riego por aspersión. Los impactos socioeconómicos son muy positivos y los agricultores demandan la rápida transformación. Los impactos sobre el medio pueden minimizarse si se siguen las medidas correctoras que se exponen más adelante.

### **7.2. Efectos previstos**

Por la ubicación del proyecto, los impactos que pueda generar sobre el medio ambiente no pueden tener carácter transfronterizo.

#### **7.2.1. Efectos por la existencia del proyecto**

El objetivo básico de proyecto es el mantenimiento de las superficies de cultivo y la mejora en la gestión de los recursos hídricos. No se ha considerado la ampliación de la superficie regable, puesto que los cultivos de la comarca, fundamentalmente el plátano, se encuentran en una dura lucha por su supervivencia. Las difíciles condiciones en que llega el plátano canario a los mercados de consumo y la dificultad de obtener ayudas para las nuevas plantaciones hacen prácticamente inviable nuevas sorribas en las superficies no cultivadas. Por otro lado, el mercado interior tampoco pasa por sus mejores momentos y los agricultores dedicados a los cultivos frutales y hortícolas tienen serias dificultades para

continuar con sus explotaciones.

Aún mejorando los condicionante comerciales, las posibles ampliaciones de superficie cultivada no superarían a las áreas que restaría el desarrollo de los planes urbanísticos y las ampliaciones de las infraestructuras viarias y aeroportuarias previstas en los Planes Generales de Ordenación de los municipios beneficiados.

### **7.2.2. Efectos por utilización de recursos naturales**

Ya han quedado cuantificados en el apartado 5.3.1 de este Documento. En todo caso son reducidos en cantidad por lo que pueden adquirirse sin afectar al entorno.

### **7.2.3. Alteraciones cuantitativas o cualitativas del ciclo hidrológico**

#### **▲ Fase de construcción**

En la ejecución de la red de riego no se prevé la ocupación de ningún cauce. Las conducciones trazadas longitudinal o transversalmente a los cauces existentes lo harán enterrados en zanja y protegidos con hormigón. Solo estarán aéreas en aquellos tramos que la sección de la tubería resulte insignificante respecto a la sección del cauce y difícilmente pudiera verse afectada por alguna avenida.

La remoción de tierras durante las obras de los depósitos reguladores no provocarán alteración de los cauces, especialmente en el depósito de San Miguel. La construcción de los muros de este depósito favorecerá la protección del cauce y hará de muro baluarte frente a las grandes avenidas que históricamente han sucedido en el barranco de Aduares. Se considera un IMPACTO POCO SIGNIFICATIVO.

#### **▲ Fase de explotación**

Una vez terminadas las obras se recuperará el drenaje natural. En esta fase las infraestructuras son estáticas y no generan efecto alguno sobre la variable hidrológica. Además se producirá un impacto positivo al mejorar el aprovechamiento hídrico de la zona, evitando la pérdida de los caudales de la galería de San Miguel durante el invierno y mejorando su gestión durante todo el año. Se prevé que con la instalación de las redes de riego pueda ahorrarse 0,551 hm<sup>3</sup> en año seco y 0,437 hm<sup>3</sup> en año húmedo. Se considera un IMPACTO POSITIVO SIGNIFICATIVO.

### **7.2.4. Alteraciones o destrucción de hábitats y elementos naturales**

Tanto en la fase de construcción como en la fase de explotación no se ocuparán o alterarán hábitats y elementos naturales singulares, por lo que se valora como NADA SIGNIFICATIVO.

### **7.2.5. Perjuicios potenciales a especies protegidas de la flora y de la fauna**

Los muestreos realizados en los terrenos a ocupar por las obras revelan una total ausencia de especies de la flora y de la fauna incluidas en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas o en el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias. La presencia de representantes de la fauna queda relegada a invertebrados, reptiles y avifauna que habita en las zonas agrícolas las cuales no serán afectadas, se producirán algunas molestias puntuales por efecto de la maquinaria. Por tanto el impacto sobre las especies protegidas de la flora y la fauna es POCO SIGNIFICATIVO.

### **7.2.6. Efectos sobre los equilibrios ecológicos con especial atención a la introducción o favorecimiento de especies potencialmente peligrosas**

Las obras proyectadas no suponen una alteración sustancial del territorio que permita prever cambios perceptibles en los equilibrios ecológicos establecidos en el entorno. En ningún momento se favorece la alteración de las condiciones microclimáticas, se elimina grandes superficies de suelo y vegetación o se crean barreras que impidan el normal tránsito de las especies que habitan en el lugar.

En cuanto a la introducción de especies potencialmente peligrosas el proyecto no contempla actividades que intencionadamente propicien este hecho. Tampoco incluye trasiego de tierra u otro sustrato fértil hacia las zonas de obras y que pudiera ser causa de la llegada de nuevas especies animales o vegetales. Tan solo puede observarse una pequeña incidencia con el incremento de la presencia humana en el lugar, siempre necesaria para el desarrollo de las obras y que pudiera propiciar a una pequeña escala la llegada ocasional de elementos alóctonos (especialmente vegetales) potencialmente invasores. De todas formas se trata de un efecto de muy escasa entidad y fácilmente corregible con la limpieza de las distintas áreas del proyecto durante las labores de mantenimiento. Por todo ello, los impactos sobre los aspectos considerados en este apartado se valoran como NADA SIGNIFICATIVO.

### **7.2.7. Efectos negativos sobre el bienestar humano con especial atención a la contaminación atmosférica y por ruidos**

Aunque en la fase de instalación se estiman que pueden alcanzarse niveles próximos a los 100 dB(A) en el entorno a las distintas áreas de ejecución de proyecto por el ruido propio de las máquinas, en la fase de funcionamiento los niveles se reducen al mínimo ya que, en situaciones normales, no habrá ninguna máquina eléctrica o térmica funcionando. De todas formas, la orografía del entorno y la distancia a las zonas habitadas condiciona que estas últimas los niveles sonoros no se van a ver afectadas, en el caso de los reductores de presión de la red de riego ya se ha apuntado la protección en arquetas y la lejanía en cualquier caso a área habitada.

Se ha de tener en cuenta que el sonido se atenúa considerablemente con la distancia reduciéndose 6 dB(A) cada vez que se duplica la distancia con la fuente emisora. De esta forma a 200 metros de la zona de obras debería esperarse una reducción de 30 dB(A), solamente considerando la corrección por distancia.

En lo que respecta a la contaminación atmosférica ya se comentó anteriormente que son previsibles unas emisiones de partículas de polvo moderadas como consecuencia de los movimientos de tierra. Al mismo tiempo los camiones destinados al transporte de materiales circularán por vías asfaltadas o caminos agrícolas hasta los distintos puntos de la obra por lo que se contemplan que las emisiones de partículas como consecuencia del rodamiento de los mismos sean temporales y escasas. De esta forma los niveles de concentración de partículas en las zonas habitadas más próximas no sufrirán incremento sobre la situación actual también debido a su gran distancia, y es previsible que en ningún momento se superen los 0,005 gr/m<sup>3</sup>.

En lo que respecta a las emisiones gaseosas quedan restringidas a la fase de instalación estando ligadas a los procesos de combustión en los motores de la maquinaria a emplear. Dada la distancia de los núcleos urbanos, la concentración de los mismos en ellos es insignificante no superando los límites legalmente admisibles en la legislación vigente.

En la fase de funcionamiento el medio puede verse afectado por el tráfico de vehículos para el mantenimiento de la infraestructura. Se espera sin embargo que la afección sea mínima. Por todo ello, los impactos sobre los aspectos considerados en este apartado se valoran como POCO SIGNIFICATIVO

#### **7.2.8. Efectos sobre los usos tradicionales del suelo**

Las obras proyectadas discurren por las distintas áreas antropizadas, dedicadas principalmente a cultivos (plátanos y huertas de regadío, invernaderos), la existencia de núcleos de población y edificaciones aisladas alejada y áreas de erial sin cultivo.

##### **▲ Fase de construcción**

Durante la fase de construcción el suelo recibirá dos tipos de alteraciones: pérdida de sus características (compactación originada por el trasiego de la maquinaria, posible contaminación por aceites, hormigón, etc.). La única ocupación permanente de suelo será la de las parcela donde se ubicarán los depósitos e instalaciones auxiliares. Para el suelo será un impacto irreversible y perjudicial, aunque puede ser considerado puntual. La excavación por separado de la tierra vegetal y su adecuado almacenamiento para su posterior reutilización, junto con otras medidas preventivas, reducen este impacto

Las redes de riego discurrirán por carreteras y por caminos existentes, por lo que el efecto sobre la capa edáfica no existirá. En aquellos tramos donde no discurra por caminos agrícolas lo hace

aéreamente por lindes sin viales, en este caso la afección se limita a las estructuras de sustentación de las conducciones, por lo que la intervención en suelo es puntual y mínima.

Por tanto el impacto se valora como POCO SIGNIFICATIVO.

▲ Fase de explotación

Uno de los objetivos del proyecto es el favorecer la agricultura de la comarca y, por tanto, el mantenimiento de las superficies de cultivo, reduciéndose solamente la superficie a ocupar por el depósito de San Miguel, plantada actualmente de aguacates y forrajes. La superficie a ocupar por el depósito cabecera de Hoya Limpia y por las casetas de filtrado es de erial o lleva abandonado durante décadas. Por tanto el balance final de impactos sera POSITIVO y SIGNIFICATIVO.

### **7.2.9. Efectos negativos sobre los restos arqueológicos o históricos**

No se han realizado prospecciones ni estudios arqueológicos ni paleontológicos en la zona de obras si bien se tiene conocimiento de la existencia en los municipios de Breña Alta y de Villa de Mazo de diversos yacimientos arqueológicos mencionados en el apartado 6.3.7 de este documento. En cuanto a la red de riego no es previsible encontrar restos arqueológicos o históricos en los terrenos por los que discurre la conducción ni en los de la localización de las obras de fábrica proyectadas, puesto que, bien son caminos y carreteras, o bien terrenos jóvenes y transformados en las últimas décadas. Durante las obras se tendrá que tener especial cuidado por si aparece algún resto. Según recoge el artículo 70 de la Ley 4/1999, 15 de marzo, de Patrimonio Histórico de Canarias, relativo a los hallazgos casuales, establece la obligación de paralizar las obras cuando en el transcurso de las mismas se descubran materiales arqueológicos de cualquier índole, debiendo comunicarlo a la autoridad competente en esta materia.

Considerando que en el trazado de las redes se ha evitado los enclaves conocidos y no se encuentran superficialmente restos arqueológicos en la zona de obras, la afección al patrimonio arqueológico o históricos se estima se considera POCO SIGNIFICATIVO.

### **7.2.10. Alteración del paisaje**

▲ *Fase de construcción*

La instalación de las redes de riego en sus intervenciones pasan por unidades de paisaje que, como ya se ha definido en el inventario ambiental, poseen una baja valoración. La intervisibilidad por otro lado de las actuaciones es igualmente baja, por tanto en función de lo definido podemos estimar que en fase de construcción no existirán efectos significativos a destacar.

Los depósitos reguladores provocaran alteraciones sobre la geomorfología y la vegetación. La

extracción de materiales, la presencia de maquinaria e instalaciones de obra y la acumulación de tierras y escombros provocará una degradación de la calidad paisajística del entorno. Ésta será una alteración estrictamente temporal y se verá atenuada por la retirada de escombros y desechos y el recubrimiento de los muros vistos por piedra basáltica. En función de cómo se “rematen” las obras (limpieza y acabado final), el impacto paisajístico podrá ser POCO SIGNIFICATIVO.

▲ *Fase de explotación*

La mayoría de las conducciones de las redes de riego estará enterrada y el acabado de la misma supondrá que no existirán introducción de nuevos elementos en las zonas visuales de las áreas intervenidas, por tanto no se prevén efectos visuales adversos una vez terminadas las obras.

Durante la explotación permanecerán como intrusión paisajística las instalaciones de los depósitos, aunque como en su mayor parte se encuentran semienterrados el efecto negativo será menor. Ésta será una afección permanente, irreversible. Sin embargo, el paisaje resulta fácilmente recuperable mediante las oportunas medidas correctoras. Así pues, impacto POCO SIGNIFICATIVO con medidas correctoras.

#### **7.2.11. Efecto socioeconómico**

▲ *Fase de construcción.*

La inversión supone la estimulación de varios sectores económicos locales, principalmente de los municipios afectados por el proyecto, como son el sector de la construcción, el sector de los bienes de equipo en el ámbito agrícola fundamentalmente. El desarrollo de las obras demandará durante la fase de construcción la utilización de mano de obra eventual que será altamente positiva.

▲ *Fase operativa*

La fase operativa, por los mantenimientos demandará periódicamente bienes de equipos del sector agrícola, así como pequeñas reformas en el ámbito de la construcción, lo que también producirá efectos moderados positivos sobre estos sectores económicos concretos. La mejora en la gestión de los recursos hídricos potenciará a la comunidad de regantes y favorecerá la maltrecha economía de los agricultores beneficiados, tal como ha sucedido en otras comarcas de la isla donde se han realizado obras de mejora y modernización de regadíos.

En términos generales y como síntesis se estima el efecto en este ámbito como SIGNIFICATIVO Y POSITIVO tanto en la fase de construcción debido al montante de la obra como en la fase operativa o de explotación.

**7.3. Resumen de los efectos ambientales**

| FACTORES DEL MEDIO                  | ESTIMACIÓN DE IMPACTOS |                        |
|-------------------------------------|------------------------|------------------------|
|                                     | FASE DE CONSTRUCCIÓN   | FASE DE EXPLOTACIÓN    |
| RECURSOS NATURALES                  | Nada significativo     | Nada significativo     |
| AGUA – CICLO HIDROLÓGICO            | Poco significativo     | Positivo Significativo |
| HÁBITAT Y ELEMENTOS SINGULARES      | Nada significativo     | Nada significativo     |
| FLORA Y FAUNA                       | Poco significativo     | Nada significativo     |
| INTRODUCCIÓN DE ESPECIES PELIGROSAS | Nada significativo     | Nada significativo     |
| BIENESTAR HUMANO                    | Poco significativo     | Poco significativo     |
| USOS DEL SUELO                      | Poco significativo     | Positivo Significativo |
| RESTOS ARQUEOLÓGICOS O HISTÓRICOS   | Poco significativo     | Nulo                   |
| PAISAJE                             | Poco significativo     | Poco significativo     |
| SOCIECONOMÍA                        | Positivo Significativo | Positivo Significativo |



## 8. MEDIDAS CORRECTORAS

### 8.1. Fase de construcción

Se proponen las siguientes medidas correctoras durante la fase de construcción:

- Vallado y señalización de las áreas de caminos ocupadas y del perímetro de las parcelas donde se ejecuten las obras de los depósitos e instalaciones auxiliares.
- Mantenimiento de los cauces de barrancos libres de escombros, maquinaria y vertidos
- Las canalizaciones serán enterradas y protegidas convenientemente en los pases de cauces de barranco.
- Las canalizaciones serán enterradas o pintadas en cuando trascurren por áreas urbanas o de valor paisajístico para minimizar el impacto visual
- Los muros sobre rasante de los nuevos depósitos se revestirán con piedra del lugar para su integración paisajística.
- Las edificaciones auxiliares tendrán un tratamiento similar a la arquitectura rural, cumpliendo las ordenanzas urbanísticas de los municipios en los que se emplace.
- Transporte de excedentes de obra a vertederos controlados y zonas de acopio.
- Reutilización de la tierra vegetal en terrenos de cultivo y jardines.
- Evitar que los vehículos circulen a velocidad excesiva por caminos sin asfaltar.
- Riego de pistas y áreas de movimientos de tierras.
- La ubicación de los parques de maquinaria e instalaciones auxiliares de obra se realizará en zonas de mínimo riesgo de contaminación.
- Revisión periódica de la maquinaria de obra para que cumpla la legislación en materia de emisiones sonoras, especialmente los Niveles de Potencia Acústica máximos admisibles según lo establecido en el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Controlar el paso de maquinaria en las zonas próximas a núcleos residenciales
- Reposición de firmes, tanto asfálticos, como de hormigón o tierra, en función del terreno por el que discurran las conducciones.
- Adoptar las medidas necesarias para evitar la contaminación del suelo por el efecto de combustibles, aceites o cualquier otro fluido procedente de la maquinaria de trabajo.
- Una vez terminadas las obras, ramal por ramal, se procederá a la limpieza y retirada de todo tipo de restos, con especial atención a escombros y hormigón sobrante.
- Para todos lo elementos patrimoniales identificados se procederá a jalonar y señalar

las áreas, al igual que en las zonas potenciales de contener restos arqueológicos en el entorno de la obra, para evitar paso de maquinaria o cualquier tipo de actuación que pudiera afectar de alguna manera a dicho patrimonio. Si durante la fase de construcción apareciera algún resto o yacimiento arqueológico no previsto, se deberán interrumpir puntualmente las obras en la zona, hasta que se realicen las actuaciones pertinentes en coordinación con el órgano competente.

## **8.2. Fase de explotación**

Durante la fase de explotación, se proponen las siguientes medidas correctoras a realizar por la Comunidad de Regantes, gestora de las nuevas instalaciones:

- Se realizarán los análisis de agua requeridos por la ORDEN de 10 de octubre de 2003 (BOC num. 207, 23 de oct. de 2003) para el plátano y se procederá según lo establecido en dichas ordenes, informándose a los agricultores para que puedan seguir el Código de Buenas Prácticas Agrarias.
- Fomento de los sistemas de ahorro de agua, mediante la formación de los regantes, el establecimiento de tarifa según consumo, el uso de la información agroclimática y la instalación de equipos de riego a presión en las parcelas que no disponen.

## **9. COMPROBACIÓN AMBIENTAL**

Se procederá a ejecutar un Programa de Seguimiento y Control que garantice que las medidas protectoras, correctoras y compensatorias se realicen con total efectividad, minimizando los posibles impactos ocasionados en el medio, tanto en la fase de instalación como de funcionamiento.

- Fase de construcción
  - Vigilancia sobre el vertido de escombros, recogida y transporte a vertedero de los mismos.
  - Vigilancia de los vertidos de la obra.
  - Vigilancia de ruidos y emisiones a la atmósfera.
- Fase de explotación
  - Vigilancia del estado de conservación de las obras y de las vías de acceso.
- Emisión y remisión de informes del programa de seguimiento y control
  - Informe sobre la vigilancia del vertido de escombros, recogida y transporte a vertedero una vez concluidas las obras que será enviado a la Viceconsejería de Medio Ambiente como Organismo Garante.

## 10. RESUMEN

El proyecto se localiza en la franja costera de los términos municipales de Breña Alta, Breña Baja y Villa de Mazo en la isla de La Palma, Comunidad Autónoma de Canarias.

Este proyecto ha sido declarado como obra hidráulica urgente para la mejora y modernización de regadíos, por Real Decreto Ley 10/2005, de 20 de junio.

No existe un carácter transfronterizo del impacto.

Este Proyecto no afecta a los siguientes tipos de áreas:

- 1ª. Humedales
- 2ª. Zonas costeras
- 3ª. Áreas de montaña y de bosques
- 4ª. Reservas naturales y parques
- 5ª. Áreas clasificadas o protegidas por la legislación del Estado o de las Comunidades Autónomas; áreas de especial protección designadas en aplicación de las Directivas 79/409/CEE y 92/43/CEE
- 6ª. Áreas en las que se han rebasado ya los objetivos de calidad medioambiental establecidos en la legislación comunitaria
- 7ª. Áreas de gran densidad demográfica.
- 8ª. Paisajes con significación histórica, cultural y/o arqueológica.

El proyecto se puede considerar básicamente positivo.

Tras examinar la información comentada en este documento, se concluye que, previsiblemente, la actuación no va a producir impactos ambientales significativos.

Se trata de una zona eminentemente agrícola en cuyo paisaje se hace patente la presencia humana, con una alternancia entre las zonas de eriales y las zonas cultivadas, dedicadas estas últimas al cultivo de la platanera, que como es tradicional en Canarias está asentado sobre terreno "sorribado".

Se ha tenido en consideración la integración paisajística de las obras. Las medidas protectoras, correctoras y compensatorias contenidas en el Documento son, entre otras, las siguientes:

- Los muros sobre rasante de los nuevos depósitos se revestirán con piedra del lugar para su integración paisajística
- Canalizaciones serán enterradas para minimizar el impacto visual
- La ubicación de los parques de maquinaria e instalaciones auxiliares de obra se realizará en zonas de mínimo riesgo de contaminación
- Reposición de firmes, tanto asfálticos, como de hormigón o tierra, en función del terreno por el que discurran las conducciones.
- Adoptar las medidas necesarias para evitar la contaminación del suelo por el efecto de combustibles, aceites o cualquier otro fluido procedente de la maquinaria de trabajo.

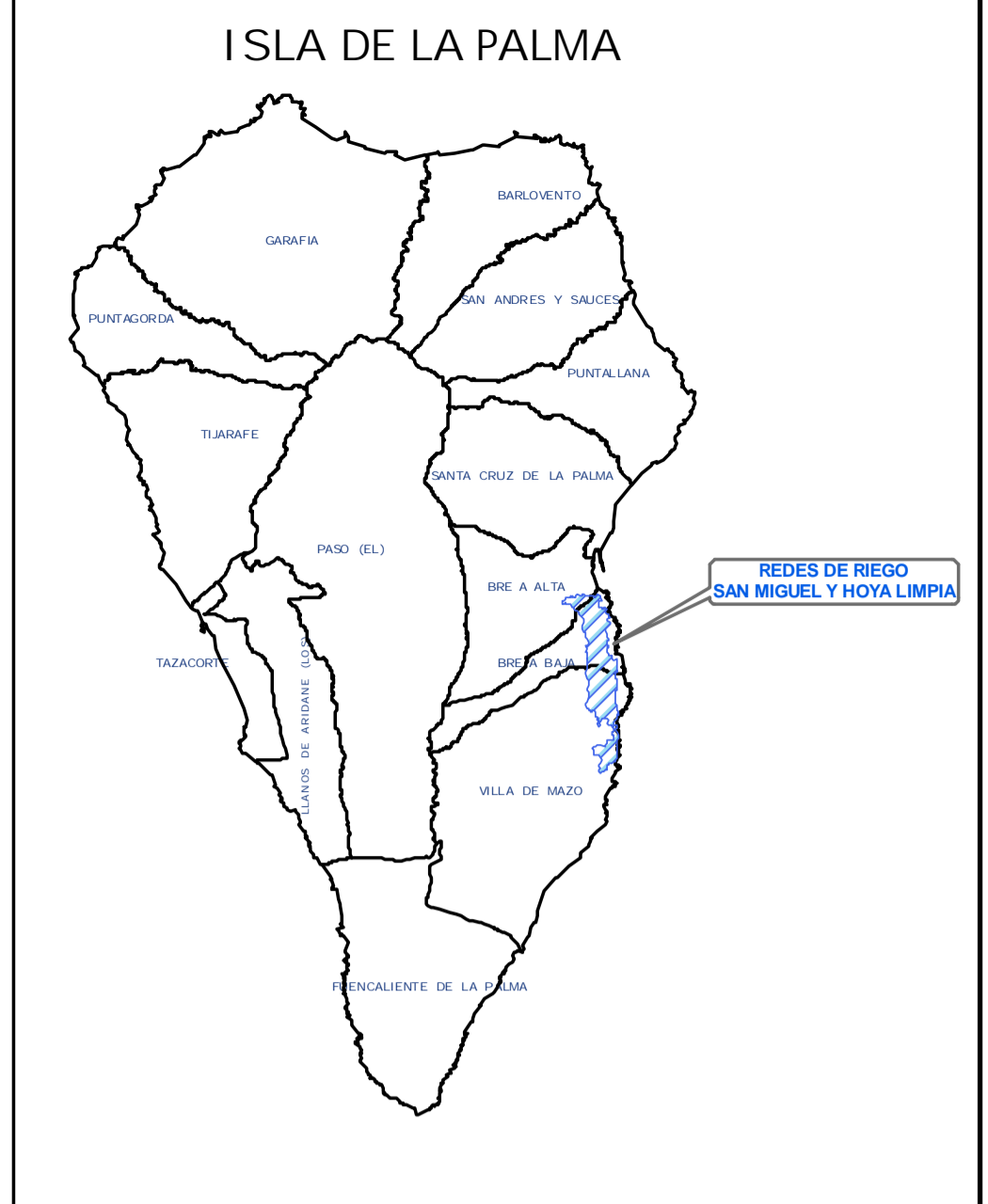
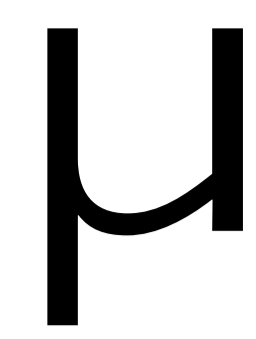
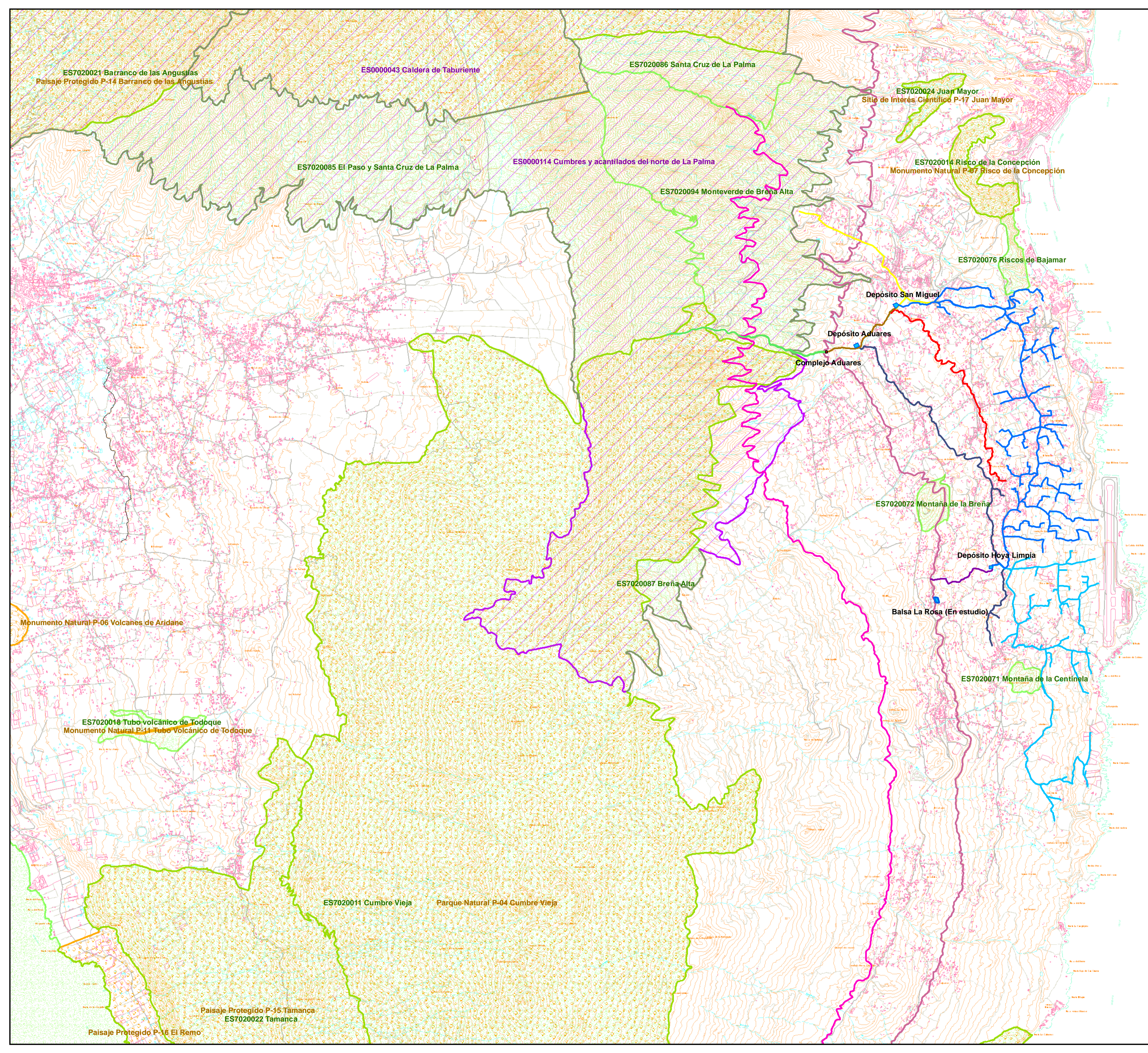
- Una vez terminadas las obras, ramal por ramal, se procederá a la limpieza y retirada de todo tipo de restos, con especial atención a escombros y hormigón sobrante.

Por otra parte, según los datos aportados, la probabilidad de que este Proyecto ocasione algún impacto negativo medioambiental se considera muy baja y en todo caso con una duración mínima, escasa frecuencia y reversible. El impacto ecológico en su conjunto se considera: **POCO SIGNIFICATIVO**

Santa Cruz de Tenerife, septiembre de 2007

Los Ingenieros Agrónomos

Fdo.: Jesús Rodrigo López y José Fco. González Hernández



**Leyenda**

**Infraestructuras proyectadas**

- Aducción Depósito Hoya Limpia
- Aducción Depósito San Miguel
- Red Hoya Limpia
- Red San Miguel

**Infraestructura existentes**

- Ramal sur Aduares
- Impulsión Aduares
- Canal San Miguel
- Canal InterMunicipal
- Canal Barlovento Fuencaliente
- Bajante La Afortunada
- Red Natura 2000: LIC
- Red Natura 2000: ZEPA
- Red Canaria de Espacios Naturales



**MINISTERIO DE AGRICULTURA  
PESCA Y ALIMENTACION**  
DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL

DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

**MODERNIZACIÓN Y MEJORA DE LA ZONA SUDESTE DE LA ISLA DE LA PALMA. FASE I:  
DEPÓSITO Y RED DE RIEGO EN SAN MIGUEL (T.T.MM. DE BREÑA ALTA Y BREÑA  
BAJA) Y DEPÓSITO Y RED DE RIEGO DE LA HOYA LIMPIA (T.M. DE MAZO)**

PLANO EMPLAZAMIENTO

|        |                 |                        |   |
|--------|-----------------|------------------------|---|
| ESCALA | 1:25.000        | POR AGRIMAC, S.L.      | JESUS RODRIGO LOPEZ    JOSE FCO. GONZALEZ HDEZ. |
| FECHA  | SEPTIEMBRE 2007 | Dr. Ingeniero Agrónomo | Ingeniero Agrónomo                              |

1

**Leyenda**

**Infraestructuras**

**Proyectadas**

- Aducción Depósito Hoya Limpia
- Aducción Depósito San Miguel
- Red Hoya Limpia
- Red San Miguel

**Existentes**

- Ramal sur Adueres
- Canal San Miguel
- Canal Barlovento Fuencaliente
- Bajante La Afortunada

**Cultivos**

- Abandono
- Aguaicote
- Aromáticas
- Citricos
- Erial
- Horizales
- Huerto Familiar
- Mango
- Ornamental
- Piña
- Platanera
- Subtropical Varios
- Urbano Vial
- Viña
- Invernadero

**Patrimonio**

**1. Arquitectónico**

- 1.1 Casa de Don Leoncio en El Molino
- 1.2 Ermita de El Socorro
- 1.3 Ermita de San Miguel
- 1.4 Ermita de San Antonio
- 1.5 Casa de Frías y Van de Walle
- 1.6 Casa de Manuel Fernandez De Las Casas
- 1.7 Casa García Aguilar y Carballo
- 1.8 Casa Fierro De Espinosa y Massieu
- 1.9 Casa de Hurtado y Monterey
- 1.10 Casa de Fierro Torres y Santa Cruz
- 1.11 Carnicería de San Jose
- 1.12 Iglesia antigua de San Jose
- 1.13 Casa de Sotero García
- 1.14 Casa de Gregorio De La Cruz Fernandez
- 1.15 Ermita de Santa Rosalia De Palermo
- 1.16 Ermita de Los Dolores
- 1.17 Casa Salazar
- 1.18 Casa Gregorio Toledo
- 1.19 Casa del Doctor Morales
- 1.20 Casa Lemos
- 1.21 Casa de Arminda Morales Leal

**2. Etnográfico**

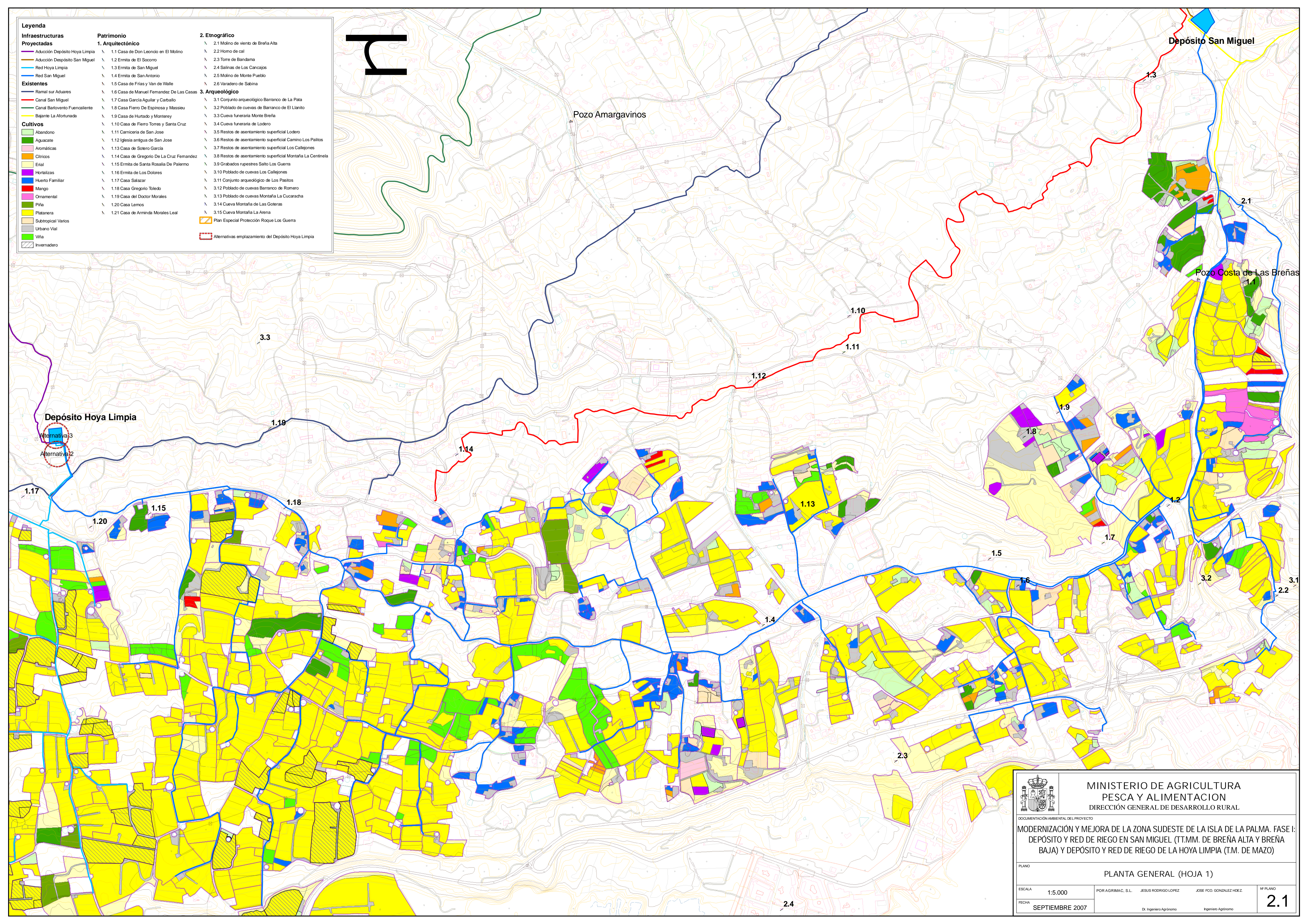
- 2.1 Molino de viento de Breña Alta
- 2.2 Horno de cal
- 2.3 Torre de Bandama
- 2.4 Salinas de Los Cancajos
- 2.5 Molino de Monte Pueblo
- 2.6 Varadero de Sabina

**3. Arqueológico**

- 3.1 Conjunto arqueológico Barranco de La Pata
- 3.2 Poblado de cuevas de Barranco de El Llanito
- 3.3 Cueva funeraria Monte Breña
- 3.4 Cueva funeraria de Lodero
- 3.5 Restos de asentamiento superficial Lodero
- 3.6 Restos de asentamiento superficial Camino Los Palitos
- 3.7 Restos de asentamiento superficial Los Callejones
- 3.8 Restos de asentamiento superficial Montaña La Centinela
- 3.9 Grabados rupestres Salto Los Guerra
- 3.10 Poblado de cuevas Los Callejones
- 3.11 Conjunto arqueológico de Los Plastos
- 3.12 Poblado de cuevas Barranco de Romero
- 3.13 Poblado de cuevas Montaña La Cucarachá
- 3.14 Cueva Montaña de Las Goteras
- 3.15 Cueva Montaña La Arena

Plan Especial Protección Roque Los Guerra

Alternativas emplazamiento del Depósito Hoya Limpia




**MINISTERIO DE AGRICULTURA  
PESCA Y ALIMENTACION**  
 DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL

DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

**MODERNIZACIÓN Y MEJORA DE LA ZONA SUDESTE DE LA ISLA DE LA PALMA. FASE I:  
 DEPÓSITO Y RED DE RIEGO EN SAN MIGUEL (TT.MM. DE BREÑA ALTA Y BREÑA  
 BAJA) Y DEPÓSITO Y RED DE RIEGO DE LA HOYA LIMPIA (T.M. DE MAZO)**

PLANO

**PLANTA GENERAL (HOJA 1)**

ESCALA: 1:5.000  
 FECHA: SEPTIEMBRE 2007

POR AGRMAC, S.L. JESUS RODRIGO LOPEZ JOSE FCO. GONZALEZ DIEZ  
 Dr. Ingeniero Agrónomo Ingeniero Agrónomo

Nº PLANO

**2.1**

**Leyenda**

**Infraestructuras**

**Proyectadas**

- Aducción Depósito Hoya Limpia
- Aducción Depósito San Miguel
- Red Hoya Limpia
- Red San Miguel

**Existentes**

- Ramal sur Adueres
- Canal San Miguel
- Canal Barlovento Fuencaliente
- Bajante La Afortunada

**Cultivos**

- Abandono
- Aguacate
- Aromáticas
- Citricos
- Erial
- Hortalizas
- Huerto Familiar
- Mango
- Ornamental
- Piña
- Platanera
- Subtropical Varios
- Urbano Vial
- Viña
- Invernadero

**Patrimonio**

**1. Arquitectónico**

- 1.1 Casa de Don Leoncio en El Molino
- 1.2 Ermita de El Socorro
- 1.3 Ermita de San Miguel
- 1.4 Ermita de San Antonio
- 1.5 Casa de Frías y Van de Walle
- 1.6 Casa de Manuel Fernandez De Las Casas
- 1.7 Casa García Aguilar y Carballo
- 1.8 Casa Fierro De Espinosa y Massieu
- 1.9 Casa de Hurtado y Monterey
- 1.10 Casa de Fierro Torres y Santa Cruz
- 1.11 Carnicería de San Jose
- 1.12 Iglesia antigua de San Jose
- 1.13 Casa de Sotero García
- 1.14 Casa de Gregorio De La Cruz Fernandez
- 1.15 Ermita de Santa Rosalia De Palermo
- 1.16 Ermita de Los Dolores
- 1.17 Casa Salazar
- 1.18 Casa Gregorio Toledo
- 1.19 Casa del Doctor Morales
- 1.20 Casa Lemos
- 1.21 Casa de Arminda Morales Leal

**2. Etnográfico**

- 2.1 Molino de viento de Breña Alta
- 2.2 Horno de cal
- 2.3 Torre de Bandama
- 2.4 Salinas de Los Cancajos
- 2.5 Molino de Monte Pueblo
- 2.6 Varadero de Sabina

**3. Arqueológico**

- 3.1 Conjunto arqueológico Barranco de La Pata
- 3.2 Poblado de cuevas de Barranco de El Llanito
- 3.3 Cueva funeraria Monte Breña
- 3.4 Cueva funeraria de Lodero
- 3.5 Restos de asentamiento superficial Lodero
- 3.6 Restos de asentamiento superficial Camino Los Palitos
- 3.7 Restos de asentamiento superficial Los Callejones
- 3.8 Restos de asentamiento superficial Montaña La Centinela
- 3.9 Grabados rupestres Salto Los Guerra
- 3.10 Poblado de cuevas Los Callejones
- 3.11 Conjunto arqueológico de Los Pasitos
- 3.12 Poblado de cuevas Barranco de Romero
- 3.13 Poblado de cuevas Montaña La Cucaracha
- 3.14 Cueva Montaña de Las Goteras
- 3.15 Cueva Montaña La Arena

**Plan Especial Protección Roque Los Guerra**

**Alternativas emplazamiento del Depósito Hoya Limpia**



Balsa La Rosa (En estudio)

Depósito Hoya Limpia

Alternativa1

Alternativa2

Alternativa3

1.17

1.20

1.16

1.21

3.4

3.5

3.6

3.7

3.8

3.8

3.10

3.9

3.11

3.12

3.15

3.14

3.13

2.6


**MINISTERIO DE AGRICULTURA  
PESCA Y ALIMENTACION**  
 DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL

DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

**MODERNIZACIÓN Y MEJORA DE LA ZONA SUDESTE DE LA ISLA DE LA PALMA. FASE I:  
 DEPÓSITO Y RED DE RIEGO EN SAN MIGUEL (TT.MM. DE BREÑA ALTA Y BREÑA  
 BAJA) Y DEPÓSITO Y RED DE RIEGO DE LA HOYA LIMPIA (T.M. DE MAZO)**

PLANO

**PLANTA GENERAL (HOJA 2)**

ESCALA: 1:5.000  
 FECHA: SEPTIEMBRE 2007

POR AGRIMAC, S.L. JESUS RODRIGO LOPEZ  
 Dr. Ingeniero Agrónomo

JOSE FCO. GONZALEZ HEZ.  
 Ingeniero Agrónomo

Nº PLANO: **2.2**

**“SEPARATA Nº 9 DEL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y MEJORA DE LA ZONA SUDESTE DE LA ISLA DE LA PALMA, TT.MM. DE BREÑA ALTA, BREÑA BAJA, MAZO Y FUENCALIENTE: RED DE SAN MIGUEL, ISLA DE LA PALMA (SANTA CRUZ DE TENERIFE)”**

---

## DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



### III. OTRAS DISPOSICIONES

## MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Y MEDIO RURAL Y MARINO

**10649** *Resolución de 1 de junio de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se adopta la decisión de no someter a evaluación de impacto ambiental el proyecto Modernización y mejora de regadíos de la zona sudeste de la Isla de La Palma. Fase I: depósito y red de riego en San Miguel y depósito y red de riego de la Hoya Limpia.*

El Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos, establece en su artículo 3.2 que los proyectos públicos o privados, consistentes en la realización de las obras, instalaciones o de cualquier otra actividad comprendida en el anexo II de dicho Real Decreto Legislativo, así como cualquier proyecto no incluido en su anexo I que pueda afectar directa o indirectamente a los espacios de la Red Ecológica Europea Natura 2000, deberán someterse a evaluación de impacto ambiental cuando así lo decida el órgano ambiental en cada caso, de acuerdo con los criterios del anexo III de la norma citada.

El proyecto Modernización y mejora de regadíos de la zona sudeste de la isla de La Palma. Fase I: Depósito y red de riego en San Miguel y depósito y red de riego de la Hoya Limpia, se encuentra en este supuesto por encontrarse encuadrado en el grupo 1.c) del anexo II del citado Real Decreto Legislativo.

Los principales elementos del análisis ambiental del proyecto son los siguientes:

1. *Objeto, descripción y localización del proyecto. Promotor y órgano sustantivo*

La modernización y mejora de regadíos de la zona sudeste de la isla de La Palma, en su primera fase, tiene por objeto el establecimiento de dos redes de distribución de agua a presión y dos depósitos semienterrados de agua para riego, con capacidades de 19.620 m<sup>3</sup> y 10.080 m<sup>3</sup>, en una zona con una superficie útil de cultivo de unas 308 hectáreas, en su mayoría de platanera, en la Comarca Sudeste de La Palma. El proyecto se localiza en los términos municipales de Breña Alta, Breña Baja y Villa de Mazo en la isla de La Palma, provincia de Santa Cruz de Tenerife.

Se pretende replantear el sistema de distribución de agua de riego aumentando la eficiencia del transporte, con la creación de redes a presión que permitan el riego directo en parcela con equipos que aprovechen dicha presión, generalmente riego por aspersión o localizado, obteniéndose ahorros de agua del 40% respecto al riego a manta. También se pretende reducir las pérdidas debidas a las actuales conducciones y al procedimiento de reparto, reducir el intervalo en los turnos de riego, mejorar la capacidad de regulación y evitar la distribución de agua innecesaria en épocas lluviosas, mejorando con ello la gestión de los recursos. Las conducciones de agua propuestas no suponen un transvase entre cuencas o acuíferos.

La necesidad de mantener la actividad agraria, importante recurso económico de la comarca y de la isla, es una de las razones que justifican estas actuaciones. Las obras de modernización y mejora de regadíos de la zona sudeste de la isla de La Palma han sido declaradas de interés general por el Real Decreto Ley 10/2005, de 20 de junio, por el que adoptan medidas urgentes para paliar los daños producidos en el sector agrario por la sequía y otras adversidades climáticas («BOE» número 147, 21/06/2005).

El promotor y órgano sustantivo es la Dirección General del Agua, del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

## 2. Tramitación y consultas

Con fecha 24/10/2007 se recibe una documentación ambiental del proyecto. Revisada dicha documentación, se detecta que no cumple con los requisitos necesarios para iniciar el procedimiento, por lo que se requiere al promotor para que subsane las carencias del documento. Con fecha 17/03/2008 se recibe un nuevo documento ambiental del proyecto, incluyendo sus características, ubicación, potenciales impactos, programa de vigilancia ambiental y cartografía, que se considera suficiente para poder adoptar la decisión de someter o no el proyecto al procedimiento de evaluación de impacto ambiental. Con fecha 08/04/2008 se realiza el trámite de consultas previas, recibándose respuestas del Servicio de Medio Ambiente del Cabildo de La Palma, la Dirección General de Aguas de la Consejería de Obras Públicas y Transportes del Gobierno de Canarias, la Viceconsejería de Medio Ambiente de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial del Gobierno de Canarias, y la Subdirección General de Infraestructuras y Tecnología de la Dirección General del Agua del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

El Servicio de Medio Ambiente del Cabildo de La Palma informa que el proyecto no afectará a ningún espacio de la Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos. Respecto a las medidas preventivas y correctoras propuestas, por su experiencia destaca que el color que mejor mimetiza las tuberías aéreas es el negro mate, o con distintos colores tipo camuflaje. El resto de actuaciones y propuestas parecen adecuadas para el desarrollo del proyecto y la conservación de los valores naturales de la zona de actuación.

La Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno de Canarias ha realizado un reconocimiento de campo en el ámbito donde se desarrollará el proyecto, detectando aspectos que deberían completarse y considerarse, para determinar si el proyecto se debe someter o no al procedimiento de evaluación de impacto ambiental. Considera que no está suficientemente justificada la ausencia de alternativas de ubicación para el depósito de San Miguel, que se localiza en una elevación de terreno y afecta a una vivienda y canteros de cultivos en activo. No se ha realizado un análisis del impacto paisajístico y al sosiego público derivados de la ejecución del depósito, ni de la eliminación del uso agrícola, ni de la pérdida de suelo vegetal. Respecto a las alternativas de ubicación del depósito de Hoya Limpia, encuentra lógica la elección realizada (menor impacto paisajístico, menor afección a viviendas y menor afección al uso agrícola), pero dado que el depósito y la pista que presumiblemente dará acceso a las obras se encuentran en proximidad a viviendas y terrazas de cultivos, habría que hacer una descripción y valoración previa de los impactos (ruido, polvo, molestias para acceder a las propiedades, etc.), para evaluar la idoneidad de las medidas preventivas y correctoras propuestas. Cita especies de flora potencialmente afectadas, incluidas en la Orden de 20 de febrero de 1991, sobre protección de especies de la flora vascular silvestre de la Comunidad Autónoma de Canarias y en el Decreto 151/2001, de 23 de julio, por el que se crea el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias: «*Aeonium arboreum*», «*Cheilanthes marantae*», «*Davallia canariensis*», «*Erica arborea*», «*Aeonium nobile*», «*Dorycnium eriophthalmum*», «*Dracaena draco*» y «*Androcymbium hierrense*».

Dada la necesidad de contemplar estos aspectos con mayor profundidad y para valorar la existencia de posibles impactos ambientales significativos y decidir si el proyecto debe someterse o no a evaluación de impacto ambiental, con fecha 30/06/2008, mediante oficio de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, se solicita al promotor información adicional sobre el proyecto.

Se recibe contestación por parte de la Subdirección General de Regadíos y Economía del Agua de la Dirección General del Agua, con fecha 06/11/2008, incluyendo informes del Consejo Insular de Aguas de La Palma, Servicio de Biodiversidad de la Dirección General del Medio Natural de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial del Gobierno de Canarias, y del Servicio de Medio Ambiente del Cabildo de La Palma.

En la documentación aportada se informa que el emplazamiento del depósito de cabecera de San Miguel está condicionado por la cota de la galería del mismo nombre, las aducciones desde el complejo hidráulico y el depósito de Aduares, además del planeamiento territorial del municipio de Breña Alta, que no han permitido emplazamientos alternativos.

Se localiza en una vaguada entre dos cauces que no se verán afectados. La parcela situada al oeste del depósito de San Miguel está dedicada a cultivos forrajeros y dispone de un establo que aloja ganado vacuno unos meses al año (no es una vivienda), existiendo un acuerdo con el propietario. La tierra vegetal sobrante se reutilizará en otras parcelas de cultivo puesto que es demandada por las sorribas (transporte de tierra fértil desde otra zona) que todavía se realizan.

Respecto a la ubicación del depósito de Hoya Limpia, se informa de la existencia de una vivienda deshabitada que utiliza el mismo camino de acceso, una vivienda que no se utiliza como residencia permanente y que dispone de acceso independiente, y varias viviendas utilizadas como residencia habitual pero con accesos independientes de las obras. La zona está expuesta a los vientos Alisios, que soplan con una dirección dominante NE, reforzados en las horas centrales del día por la brisa marina que asciende desde el este, lo que provoca que en horario laboral la tendencia de desplazamiento de polvo y humos sea hacia el O o el SO, donde no se encuentran viviendas habitadas. Entre las medidas correctoras, en la documentación ambiental se recoge el riego de pistas y áreas de movimientos de tierras para la reducción de la emisión de polvo. Respecto al ruido, aunque la construcción de los depósitos tiene un plazo de ejecución previsto de 10 meses, las operaciones de desmonte que pueden ocasionar ruidos molestos se limitan a los primeros dos meses. Sólo una de las viviendas de residencia habitual podría verse afectada, pero cuenta con pantalla de vegetación y la mayoría de sus huecos están orientados en dirección opuesta a las obras.

### 3. *Análisis según los criterios del anexo III*

Una vez analizada la documentación ambiental del proyecto, y considerando las respuestas recibidas a las consultas practicadas y la información adicional recibida, se realiza el siguiente análisis para determinar la necesidad de sometimiento del proyecto a evaluación de impacto ambiental, según los criterios del anexo III del Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos.

3.1 Características del proyecto. En el proyecto no se ha considerado la ampliación de la superficie regable, sino la modernización, mejora y consolidación de los regadíos existentes. Se pretende establecer dos redes de riego a presión:

Red de riego de San Miguel: Parte de un depósito a construir ubicado en la bocamina de la galería de San Miguel en el término municipal de Breña Alta, a una cota de 291 metros, que riega 182 Ha, correspondientes a los municipios de Breña Alta y Breña Baja y algunas fincas del norte de Villa de Mazo. El depósito es de planta trapezoidal, de 3.270 m<sup>2</sup> de superficie útil y una altura útil de 6,00-6,50 m. La capacidad útil resultante será de 19.620 m<sup>3</sup>. Al tratarse de un depósito semienterrado, será necesario hacer un desmonte de 29.140 m<sup>3</sup>. Incluye también 1.229 m de tuberías en las aducciones desde el depósito de Aduares y otras conexiones a conducciones de agua existentes. El ramal principal de la red de riego tiene una longitud de 6.213 m y se prolonga hasta el depósito de cabecera de la red de La Hoya Limpia. De este ramal principal parten 23 ramales secundarios, con una longitud total de 19.517 m. Las tuberías, tanto principales como secundarias de nueva instalación, van enterradas en zanja, excepto en una longitud de 2.596 m en que irán por encima del terreno.

Red de riego de La Hoya Limpia: Parte de un depósito semienterrado a construir, ubicado en el pago de Monte Breña en el término municipal de Villa de Mazo, a una cota de 279 metros, que riega 126 ha de cultivos de platanera en la costa del municipio de Villa de Mazo. El depósito es de planta rectangular, de 42,00 x 48,00 m, con una superficie útil de 2.016 m<sup>2</sup>, una altura útil de 5,00-5,40 m y una capacidad útil de 10.080 m<sup>3</sup>. El volumen de desmonte necesario resulta ser de 13.525 m<sup>3</sup>. Incluye también 1.103 m de tuberías en la aducción desde el canal Barlovento-Fuencaliente (Canal La Palma I), que conectará también a la nueva balsa de La Rosa cuando se construya. La red de distribución tiene 16.521 m de longitud total. Las

tuberías van enterradas en zanja, excepto en una longitud 2.596 m en que irán por encima del terreno.

Se han estudiado tres emplazamientos para el depósito cabecera de Hoya Limpia, teniendo que elegir el que implica una menor capacidad, debido a la oposición de los propietarios de las parcelas afectadas y de las autoridades locales en las otras alternativas. En consecuencia, la capacidad que se ha reducido en el depósito de Hoya Limpia se ha ampliado en el de San Miguel y se han conectado las conducciones principales de ambas redes permitiendo el trasvase desde el depósito de San Miguel a la red de Hoya Limpia. Esto permite que en invierno, cuando cae la demanda de los cultivos, pueda almacenarse el agua en ambos depósitos.

En el diseño de las trazas de las conducciones principales se ha considerado la instalación por carreteras y caminos, discurriendo enterradas en zanja en lo posible, para una mayor protección y disminuir el impacto visual al entorno. Los ramales secundarios y terciarios van principalmente por caminos agrícolas, con algunos tramos por lindes, al no existir viales. Cuando la traza va por caminos agrícolas se enterrará en zanjas de escasa profundidad; sin embargo, cuando discurre por linderos de fincas se opta por la disposición superficial por la dificultad de acceso de maquinaria para la apertura de zanjas.

3.2 Ubicación del proyecto. La zona de actuación se encuentra en la franja costera de los términos municipales de Breña Alta, Breña Baja y Villa de Mazo, en La Palma. Se trata de una zona eminentemente agrícola en cuyo paisaje se hace patente la presencia humana, con una alternancia entre las zonas de eriales y las zonas cultivadas, dedicadas estas últimas principalmente (el 81%) al cultivo de platanera, que como es tradicional en las islas Canarias está asentado sobre terreno sorribado. Junto a las fincas de Hoya Limpia se conservan algunos enclaves de los antiguos sabinares, protegidos por las normas urbanísticas.

La totalidad de la isla de La Palma está incluida en la Red Internacional de Reservas de la Biosfera de la UNESCO, desde noviembre de 2002. La Red tiene la misión de compatibilizar la conservación y el desarrollo sostenible del planeta, actuando sobre amplias áreas del territorio. Las Reservas de la Biosfera se sustentan en un sistema de ordenación en tres zonas básicas: zona núcleo, zona tampón y zona de transición, que se diferencian fundamentalmente por el nivel de conservación que se persigue en ellas y la mayor o menor posibilidad de realización de actividades. El proyecto afecta en pequeña medida a una zona tampón, y se ubica básicamente en zona de transición, que es la zona más flexible: son territorios donde el grado de intervención humana es mayor, pero siempre teniendo en cuenta que los criterios de manejo y explotación garanticen la sostenibilidad de los recursos naturales y patrimoniales.

En el límite norte de la red de San Miguel se encuentran cuatro fincas beneficiadas por el proyecto, situadas dentro del LIC ES7020076 «Riscos de Bajamar», pero el ramal que alimenta las tomas de riego de dichas fincas se instala siguiendo el bajante actual, por un camino que es el límite sur de dicho LIC. En el municipio de Villa de Mazo la conducción principal de la red de riego de Hoya Limpia sigue unos 200 m por un camino que es el límite oriental del LIC ES7020071 «Montaña de La Centinela», sin afectar a este espacio protegido.

En la parte sur de la zona de regadío beneficiada existe un área de protección arqueológica, el Roque de Guerra, en La Villa de Mazo, que tiene un interés botánico, faunístico y también paleontológico, por albergar el mayor yacimiento de restos de lagarto gigante («*Gallotia goliath*») de Canarias. La traza del ramal principal de la red de Hoya Limpia sigue el camino existente, límite de dicha zona protegida.

3.3. Características del potencial impacto. Respecto a la ocupación de suelo, incluyendo los depósitos, instalaciones auxiliares e instalaciones de filtrado, se ocuparán 6.955 m<sup>2</sup> en la red de San Miguel y 5.989 m<sup>2</sup> en la red de Hoya Limpia.

Los 42.665 m<sup>3</sup> de desmonte necesarios para la instalación de los depósitos de agua se almacenarán en vertedero autorizado, hasta su reutilización en rellenos y machaqueo de áridos para otras obras de la comarca. De los 24.002 m<sup>3</sup> de material excavado en zanjas, pozos y cimientos se volverán a emplear 13.742 m<sup>3</sup> como material de relleno seleccionado, y el material sobrante se transportará a vertedero autorizado.

La mayoría de los impactos serán minimizados mediante unas correctas prácticas en la ejecución de las obras, como las que recoge la documentación ambiental del proyecto: vallado y señalización de las áreas a ocupar; mantenimiento de los cauces de barrancos libres de escombros, maquinaria y vertidos; evitar la contaminación del suelo por combustibles, aceites y otros fluidos procedentes de la maquinaria; retirada de escombros; tratamiento similar a la arquitectura rural en las edificaciones auxiliares; cumplimiento las ordenanzas urbanísticas de los municipios, etc.

Se cumplirá lo establecido en el artículo 70 de la Ley 4/1999, de 15 de marzo, de Patrimonio Histórico de Canarias, relativo a los hallazgos casuales, que establece la obligación de paralizar las obras cuando en el transcurso de las mismas se descubran materiales arqueológicos de cualquier índole, debiendo comunicarlo a la autoridad competente en esta materia.

Durante la fase de explotación, se proponen las siguientes medidas correctoras a realizar por la Comunidad de Regantes, gestora de las nuevas instalaciones:

Se realizarán los análisis de agua requeridos por la Orden de 10 de octubre de 2003 («BOC» número 207, 23 de octubre de 2003) para el plátano y se procederá según lo establecido, informándose a los agricultores para que puedan seguir el Código de Buenas Prácticas Agrarias.

Fomento de los sistemas de ahorro de agua, mediante la formación de los regantes, el establecimiento de tarifa según consumo, el uso de la información agroclimática y la instalación de equipos de riego a presión en las parcelas que no disponen de él.

El consumo de agua actual en los cultivos de regadío de la zona se ha estimado en 3,721 Hm<sup>3</sup> en año seco, de los cuales la platanera gasta el 90,2%. En año húmedo, el consumo agrícola disminuye en torno a un 20%, lo que supone una demanda de 2,957 Hm<sup>3</sup>. Se prevé que con la instalación de las redes de riego a presión pueda ahorrarse aproximadamente un 15% de agua: 0,551 Hm<sup>3</sup> en año seco y 0,437 Hm<sup>3</sup> en año húmedo.

Cuando las redes que se proyectan distribuyan el agua a presión se prevé un ahorro en el consumo de energía estimado en unos 130.400 kWh/año, al reducirse el bombeo de agua de pozos en verano, y el segundo bombeo que ahora es necesario en algunas parcelas. Esto supone una reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> de 46 Tm/año.

Otros aspectos ambientales recogidos en la documentación adicional aportada por la Subdirección General de Regadíos y Economía del Agua, en respuesta al oficio de 30/06/2008, son los siguientes:

| Información solicitada   | Respuesta   |
|--|---|
| Estudio de los cursos superficiales de agua y barrancos a los que pueda afectar el proyecto. | Se adjunta informe del Consejo Insular de Aguas de la Palma: la solución planteada en las diversas intersecciones con los cauces es compatible con la sección de desalajo, y se informa en sentido favorable.   |
| Impacto paisajístico.  | Los depósitos de cabecera van a localizarse en vaguadas y estarán semienterrados, no siendo visibles desde los miradores de la zona de cultivos. Las redes de riego discurrirán por zonas de cultivo y los depósitos ocuparán suelo en cultivo o abandonado, no formaciones naturales. Los muros vistos serán recubiertos por piedra basáltica para aminorar el impacto visual.   |
| Evaluación del riesgo de erosión.  | Las conducciones de riego coincidirán con caminos o vías existentes, enterradas en zanja, o aéreamente por lindes de fincas de cultivo, o aprovecharán conducciones ya instaladas. Las conducciones próximas a los cauces lo harán enterradas en zanja y protegidas por hormigón. Por tanto, no se considera que exista un riesgo de erosión en terrenos de elevada pendiente y escasa cobertura vegetal por los que puedan discurrir las conducciones. |

| Información solicitada  | Respuesta  |
|---|--|
| Estudio de la posible afección a la ZEPA ES0000114 «Cumbres y acantilados del norte de la Palma». | Se adjunta informe del Servicio de Biodiversidad de la Dirección General del Medio Natural de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial del Gobierno de Canarias: no son previsibles afecciones sobre especies del Anexo I de la Directiva 79/409/CEE, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres. Dicha ZEPA dista unos 250 m, en la zona más cercana al proyecto. No se prevé aumentar el nivel de extracción de aguas desde los acuíferos insulares, por lo que a priori no parece que el proyecto contribuya a provocar un descenso del nivel freático, y con ello una merma en los nacientes de la ZEPA. |
| Estudio de posible afección a la flora protegida.   | A partir de la inspección realizada por el Servicio de Medio Ambiente del Cabildo de la Palma, se informa que sólo se han encontrado ejemplares de « <i>Dracaena draco</i> » y « <i>Erica arborea</i> », dejando claro que la afección será mínima y no necesitará medidas compensatorias por su abundancia en el medio.   |

Sin embargo, en el informe de la Dirección General del Medio Natural de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial del Gobierno de Canarias no se descartan posibles afecciones sobre núcleos del helecho «*Christella dentata*» en el ámbito de actuación. Esta especie está catalogada como «en peligro de extinción» en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas y en el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias. Se suele encontrar en muros artificiales de piedra en plantaciones de plátanos, teniendo una fuerte dependencia de la humedad edáfica. Como factores de amenaza se señalan los posibles cambios en el uso del suelo, en el sistema de cultivo tradicional, el reforzamiento de las paredes de piedra seca con cemento, o cambios en el sistema de riego, por lo que se solicita analizar dicho posible impacto.

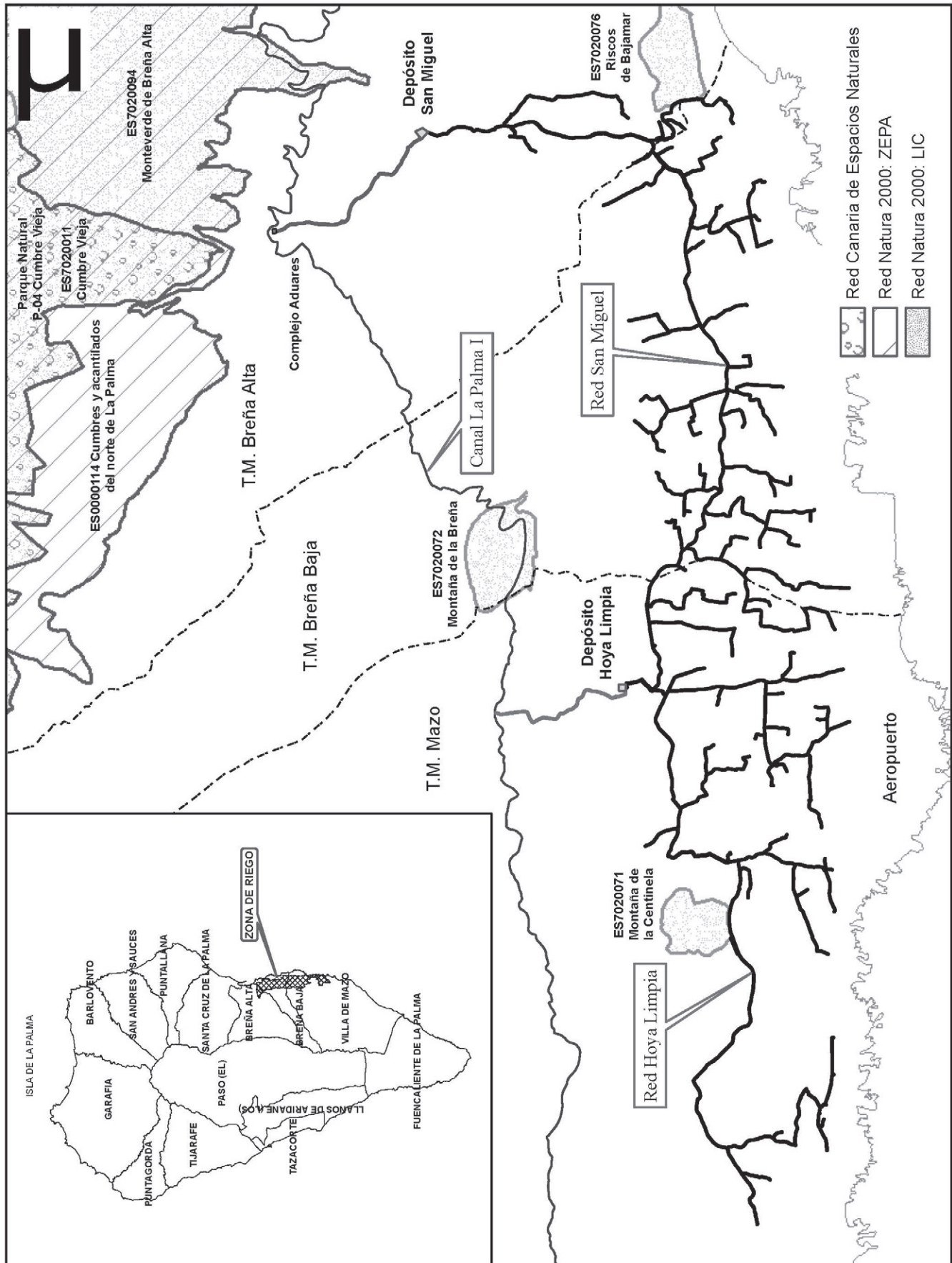
Mediante oficio de 28/11/2008, se requiere nuevamente al promotor para que aporte información en relación con dicha posible afección. Con fecha de entrada 31/03/2009 se recibe contestación a dicho oficio, incluyendo la conformidad y autorización de la Dirección General del Medio Natural de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial del Gobierno de Canarias. En ella se informa que, en visita guiada personalmente por el Jefe de Servicio de Medio Ambiente del Cabildo de La Palma, se ha constatado la ausencia de ejemplares de la especie «*Christella dentata*» en la zona de afección del proyecto.

Teniendo en cuenta el análisis realizado del proyecto, y siempre que el promotor cumpla las medidas protectoras y correctoras establecidas en la documentación ambiental, y a propuesta de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, no se observa que el proyecto vaya a producir impactos adversos significativos, por lo que resuelve no someter el referido proyecto al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

Esta resolución se notificará al promotor y al órgano sustantivo, y hará pública a través del Boletín Oficial del Estado y de la página web del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino [www.marm.es](http://www.marm.es), debiendo entenderse que no exime al promotor de obtener las autorizaciones ambientales que resulten legalmente exigibles.

Contra la presente resolución, que pone fin a la vía administrativa, puede interponerse recurso potestativo de reposición ante esta Secretaría de Estado en el plazo de un mes, contado desde el día siguiente a la notificación de la misma, de acuerdo con lo establecido en los artículos 116 y 117 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, o interponer directamente recurso contencioso administrativo, en el plazo de dos meses, contado desde el día siguiente a la notificación de esta resolución ante la Sala de lo Contencioso-Administrativo de la Audiencia Nacional.

Madrid, 1 de junio de 2009.—La Secretaria de Estado de Cambio Climático, Teresa Ribera Rodríguez.



## **DOCUMENTO DE ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**



# ACTUALIZACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y MEJORA DE LA ZONA SUDESTE DE LA ISLA DE LA PALMA, TT.MM. DE BREÑA ALTA, BREÑA BAJA, MAZO FUENCALIENTE: RED DE SAN MIGUEL, ISLA DE LA PALMA (TENERIFE)



**FEBRERO-2023**





*ACTUALIZACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y MEJORA DE LA ZONA SUDESTE DE LA ISLA DE LA PALMA, TT.MM. DE BREÑA ALTA, BREÑA BAJA, MAZO FUENCALIENTE: RED DE SAN MIGUEL, ISLA DE LA PALMA (TENERIFE)*

---

## ÍNDICE

|  |    |
|--|----|
| 1. INTRODUCCIÓN .....  | 9  |
| 1.1. Antecedentes.....   | 9  |
| 2. UBICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO .....   | 12 |
| 2.1. Ubicación del proyecto. Diagnóstico de la situación actual.....                       | 12 |
| 2.2. Objeto del proyecto .....   | 13 |
| 3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES .....   | 14 |
| 3.1. Definición y características del proyecto: descripción de las obras.....              | 14 |
| 3.1.1. Estación de filtrado .....  | 15 |
| 3.1.2. Red de riego .....  | 16 |
| 3.1.3. Válvulas de corte.....  | 20 |
| 3.1.4. Ventosas .....  | 20 |
| 3.1.5. Reductores de presión.....  | 21 |
| 3.1.6. Hidrantes .....   | 21 |
| 3.1.7. Zanjas .....  | 22 |
| 3.1.8. Anclajes.....   | 22 |
| 3.1.9. Arquetas .....  | 22 |
| 3.1.10. Telecontrol.....   | 23 |
| 3.2. Residuos y otros elementos derivados de la actuación.....                             | 24 |
| 3.2.1. Identificación de residuos generados .....  | 25 |
| 3.2.2. Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo y gestión de residuos en obra ... | 26 |
| 3.2.3. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación de residuos .....            | 27 |
| 4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS: EXAMEN MULTICRITERIO .....                                    | 29 |
| 4.1. Consideraciones iniciales .....   | 29 |
| 4.2. Descripción de alternativas.....  | 30 |
| 4.3. Examen multicriterio de las alternativas.....   | 30 |
| 4.4. Justificación de la solución adoptada .....   | 31 |
| 5. INVENTARIO AMBIENTAL.....   | 32 |
| 5.1. Marco geográfico .....  | 32 |
| 5.2. Clima.....  | 32 |
| 5.2.1. Temperatura.....  | 34 |
| 5.2.2. Humedad y precipitaciones .....   | 35 |
| 5.2.3. Insolación y evapotranspiración .....   | 43 |

*ACTUALIZACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y MEJORA DE LA ZONA SUDESTE DE LA ISLA DE LA PALMA, TT.MM. DE BREÑA ALTA, BREÑA BAJA, MAZO FUENCALIENTE: RED DE SAN MIGUEL, ISLA DE LA PALMA (TENERIFE)*

---

|  |    |
|--|----|
| 5.2.4. Viento .....  | 50 |
| 5.3. Calidad atmosférica .....   | 51 |
| 5.4. Geología y geomorfología.....   | 59 |
| 5.5. Hidrología. Masas de agua .....   | 61 |
| 5.5.1. Masa de agua superficiales.....   | 61 |
| 5.5.2. Masa de agua subterráneas .....   | 63 |
| 5.6. Suelo .....   | 66 |
| 5.7. Flora y vegetación .....  | 67 |
| 5.7.1. Vegetación en la zona de estudio.....   | 68 |
| 5.7.2. Flora protegida .....   | 69 |
| 5.7.3. Hábitats de Interés Comunitario .....   | 71 |
| 5.8. Fauna.....  | 77 |
| 5.8.1. Fauna en la zona de estudio.....  | 78 |
| 5.9. Paisaje.....  | 79 |
| 5.10. Espacios naturales de la Red Natura 2000 y otros espacios protegidos.....                              | 80 |
| 5.11. Patrimonio cultural y arqueológico.....  | 81 |
| 5.12. Medio socioeconómico .....   | 81 |
| 5.13. Cambio climático .....   | 82 |
| 5.13.1. Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.....   | 82 |
| 5.13.2. Estrategia Canaria de Acción Climática. Versión inicial.....   | 83 |
| 6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS .....   | 89 |
| 6.1. Definiciones según el marco legal vigente.....  | 89 |
| 6.2. Efectos previsibles sobre el entorno y sus valores ambientales .....                                    | 90 |
| 6.2.1. Valoración de la incidencia sobre la calidad atmosférica .....  | 90 |
| 6.2.2. Valoración de la incidencia sobre las masas de agua.....  | 91 |
| 6.2.3. Valoración de la incidencia sobre el suelo .....  | 92 |
| 6.2.4. Valoración de la incidencia sobre la flora, la fauna y hábitats de interés.....                       | 92 |
| 6.2.5. Valoración de la incidencia sobre el paisaje.....   | 93 |
| 6.2.6. Valoración de la incidencia sobre los espacios de la Red Natura 2000 y otros espacios protegidos..... | 94 |
| 6.2.7. Valoración de la incidencia sobre el patrimonio cultural y arqueológico .....                         | 95 |
| 6.2.8. Valoración de la incidencia sobre el medio socioeconómico.....  | 97 |
| 6.2.9. Valoración de la incidencia sobre el cambio climático.....  | 98 |
| 6.2.10. Valoración global de los efectos .....   | 99 |

*ACTUALIZACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y MEJORA DE LA ZONA SUDESTE DE LA ISLA DE LA PALMA, TT.MM. DE BREÑA ALTA, BREÑA BAJA, MAZO FUENCALIENTE: RED DE SAN MIGUEL, ISLA DE LA PALMA (TENERIFE)*

---

|   |     |
|---|-----|
| 7. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES.....   | 100 |
| 7.1. Consideraciones previas.....   | 100 |
| 7.1.1. Definición de riesgo .....   | 102 |
| 7.1.2. Desastres causados por riesgos naturales (catástrofes). Peligros relacionados con el clima.....                          | 103 |
| 7.1.3. Desastres ocasionados por accidentes graves.....   | 103 |
| 7.1.4. Accidentes y catástrofes relevantes. Identificación de riesgos.....  | 103 |
| 7.2. Riesgo de catástrofes. Peligros relacionados con el clima.....   | 104 |
| 7.2.1. Riesgos por variaciones extremas de temperatura.....   | 104 |
| 7.2.2. Riesgo por precipitaciones extremas.....   | 107 |
| 7.2.3. Riesgo de inundación .....   | 108 |
| 7.2.4. Riesgo por fenómenos sísmicos.....   | 110 |
| 7.2.5. Riesgo volcánico.....  | 113 |
| 7.2.6. Riesgo de incendio forestal.....   | 114 |
| 7.3. Riesgo de accidentes graves.....   | 115 |
| 7.3.1. Riesgo de incendio y explosión. ....   | 115 |
| 7.3.2. Riesgo por vertidos químicos .....   | 115 |
| 7.3.3. Transporte de mercancías peligrosas.....   | 116 |
| 7.4. Vulnerabilidad del proyecto .....  | 117 |
| 7.4.1. Riesgo de catástrofes.....   | 118 |
| 7.4.2. Riesgo de accidente graves .....   | 118 |
| 7.5. Soluciones de adaptación frente a los riesgos identificados .....  | 119 |
| 8. ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS   | 122 |
| 8.1. Buenas prácticas de obra .....   | 122 |
| 8.2. Divulgación y formación en buenas prácticas agrícolas .....  | 124 |
| 8.3. Medidas para el control de los efectos sobre la calidad atmosférica .....  | 127 |
| 8.3.1. Prevención de emisión de partículas en suspensión .....  | 127 |
| 8.3.2. Prevención de las emisiones procedentes de los motores de combustión .....   | 128 |
| 8.3.3. Prevención de ruido .....  | 129 |
| 8.4. Medidas para el control de los efectos sobre las masas de agua .....   | 130 |
| 8.4.1. Medidas preventivas frente a las afecciones sobre las masas de agua. Sensores del contenido de humedad en el suelo ..... | 130 |
| 8.4.2. Medidas correctoras frente a las afecciones sobre las masas de agua. Red de control de retornos de riego .....           | 132 |

*ACTUALIZACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y MEJORA DE LA ZONA SUDESTE DE LA ISLA DE LA PALMA, TT.MM. DE BREÑA ALTA, BREÑA BAJA, MAZO FUENCALIENTE: RED DE SAN MIGUEL, ISLA DE LA PALMA (TENERIFE)*

---

|  |     |
|--|-----|
| 8.5. Medidas para el control de los efectos sobre el suelo.....  | 136 |
| 8.6. Medidas para el control de los efectos sobre la flora, la vegetación y los hábitats de interés comunitario..... | 137 |
| 8.6.1. Medidas preventivas frente a daños a la flora autóctona .....   | 137 |
| 8.6.2. Medidas correctoras frente a especies exóticas .....  | 137 |
| 8.6.3. Medidas compensatorias para el fomento de polinizadores y enemigos naturales .....                            | 138 |
| 8.6.4. Medidas compensatorias frente a especies exóticas .....   | 139 |
| 8.7. Medidas para el control de los efectos sobre la fauna .....   | 140 |
| 8.7.1. Medidas compensatorias de mejora de la habitabilidad para la fauna .....                                      | 140 |
| 8.8. Medidas para el control de los efectos sobre el paisaje .....   | 144 |
| 8.9. Medidas para el control de los efectos sobre los espacios de la Red Natura 2000.....                            | 144 |
| 8.10. Medidas para el control de los efectos sobre otros Espacios Protegidos.....                                    | 145 |
| 8.11. Medidas para el control de los efectos sobre el patrimonio arqueológico.....                                   | 145 |
| 8.12. Medidas para el control de los efectos sobre los factores socioeconómicos.....                                 | 146 |
| 8.13. Medidas para el control de residuos .....  | 146 |
| 8.13.1. Medidas preventivas para evitar residuos.....  | 146 |
| 8.13.2. Medidas correctoras de separación de residuos en obra.....   | 148 |
| 8.14. Medidas para el control de los efectos sobre el cambio climático.....  | 149 |
| 9. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....   | 150 |
| 9.1. Objetivos del Plan de Vigilancia Ambiental.....   | 150 |
| 9.1.1. Requerimientos del Plan de Vigilancia Ambiental en el ámbito del PRTR.....                                    | 151 |
| 9.2. Contenido básico y etapas del Plan de Vigilancia Ambiental.....   | 151 |
| 9.3. Seguimiento y control.....  | 152 |
| 9.4. Informes.....   | 154 |
| 9.5. Actividades específicas de seguimiento ambiental.....   | 154 |
| 9.5.1. Seguimiento de la calidad atmosférica.....  | 155 |
| 9.5.2. Seguimiento de las masas de agua .....  | 158 |
| 9.5.3. Seguimiento de la flora y la vegetación.....  | 160 |
| 9.5.4. Seguimiento de la fauna .....   | 163 |
| 9.5.5. Seguimiento del patrimonio cultural y arqueológico .....  | 164 |
| 9.5.6. Seguimiento del cumplimiento de la formación.....   | 165 |
| 9.6. Presupuesto del Plan de Vigilancia Ambiental .....  | 176 |
| 10. CONCLUSIONES.....  | 177 |
| 11. EQUIPO REDACTOR.....   | 178 |

*ACTUALIZACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y MEJORA DE LA ZONA SUDESTE DE LA ISLA DE LA PALMA, TT.MM. DE BREÑA ALTA, BREÑA BAJA, MAZO FUENCALIENTE: RED DE SAN MIGUEL, ISLA DE LA PALMA (TENERIFE)*

---

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| <b>Apéndice 1</b> ..... | 179 |
| <b>Apéndice 2</b> ..... | 180 |
| <b>Apéndice 3</b> ..... | 181 |





# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Antecedentes

En el BOE-A-2009-10649, se recoge la *Resolución de 1 de junio de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se adopta la decisión de no someter a evaluación de impacto ambiental el proyecto Modernización y mejora de regadíos de la zona sudeste de la Isla de La Palma. Fase I: depósito y red de riego en San Miguel y depósito y red de riego de la Hoya Limpia*. El presente documento se adjunta a dicha resolución, junto con el Documento ambiental al que se refiere.

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental, determina, en su Disposición transitoria primera, lo siguiente:

*3. Las declaraciones de impacto ambiental publicadas con anterioridad a la entrada en vigor de esta Ley perderán su vigencia y cesarán en la producción de los efectos que le son propios si no se hubiera comenzado la ejecución de los proyectos o actividades en el plazo máximo de seis años desde la entrada en vigor de esta Ley. En tales casos, el promotor deberá iniciar nuevamente el trámite de evaluación de impacto ambiental del proyecto conforme a lo establecido en esta Ley.*

Por ello, siempre y cuando se comience la ejecución del proyecto o actividades antes del 11 de diciembre de 2019, y no se produzca ninguna variación de los aspectos técnicos, de trazado o de localización del proyecto ni de las superficies de los Espacios Naturales protegidos, Red Natura 2000 o áreas protegidas en alguna de las zonas en las que se pretende desarrollar, la mencionada resolución de 1 de junio de 2009 se considera vigente y no cesa en los efectos que le son propios.

El presente documento de actualización hace referencia exclusiva a parte del proyecto Modernización y mejora de regadíos de la zona sudeste de la Isla de La Palma. Fase I: depósito y red de riego en San Miguel y depósito y red de riego de la Hoya Limpia, tal y como se describe en el epígrafe 3. *Descripción del proyecto y sus acciones*, constituyendo la “Separata nº 9 del proyecto de modernización y mejora de la zona sudeste de la isla de la Palma, TT.MM. de Breña Alta, Breña Baja, Mazo y Fuencaliente: red de San Miguel, isla de la Palma (Santa Cruz De Tenerife)”.

La red de distribución de aguas para riego se propuso originalmente como actuación de prioridad 1 dentro del “Estudio informativo de las necesidades y funcionalidad de infraestructura en materia de riegos de la comarca S/C de La Palma-Breñas-Mazo” realizado por el Consejo Insular de Aguas de La Palma en julio de 2003.

Las obras integradas en el “Separata nº 9 del proyecto de modernización y mejora de la zona sudeste de la isla de la Palma, TT.MM. de Breña Alta, Breña Baja, Mazo y Fuencaliente: red de San Miguel, isla de la Palma (Santa Cruz De Tenerife)”, fueron declaradas de interés general por el Real Decreto Ley 10/2005, de 20 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes para paliar los daños producidos en el sector agrario por la sequía y otras adversidades climáticas.

Debido al desfavorable escenario presupuestario no se pudo ejecutar el proyecto redactado en 2007. Por ello, se ha ido ejecutando a través de separatas la red de Hoya Limpia (depósito y estación de filtrado incluidos) y el depósito de San Miguel, quedando pendiente la finalización de la red de riego de San Miguel (objeto de la separata nº 9).

A continuación, se enumeran las separatas del proyecto original que han sido ejecutadas, con sus fechas correspondientes:

- **Separata nº1.** Encargo de la Consejería a Tragsa con fecha 29 noviembre de 2013. Finalización: diciembre 2014. Ejecución de los ramales HL1 y HL1.8.
- **Separata nº2.** Encargo del Ministerio a Tragsa con fecha 3 de septiembre de 2014. Finalización: noviembre 2015. Ejecución del depósito de Hoya Limpia.
- **Separata nº3.** Encargo del Ministerio a Tragsa con fecha 7 de septiembre de 2020. Ejecución del depósito de San Miguel.
- **Separata nº4.** Encargo de la Consejería a Gesplan con fecha 2 de diciembre de 2016. Finalización: junio 2018. Parte de la conducción principal hacia el sur, estación de filtrado y los ramales HL1 a HL6 completos.
- **Separata nº5.** Encargo de la Consejería a Gesplan con fecha 26 de marzo de 2019. Finalización: noviembre 2021. Conclusión de la red de Hoya Limpia y aducción al depósito desde canal LP-1.
- **Separata nº6** Hidrantes y telecontrol de la Red de Hoya Limpia. Ejecutada por la Comunidad de Regantes.
- **Separata nº7.** Encargo de la Consejería a Tragsa con fecha 10 de diciembre de 2021. Finalización: mayo 2023 (aún no recibida). Tramo El Rincón-Vista Alegre.
- **Separata nº8.** Encargo de la Consejería a Tragsa con fecha 9 de julio de 2020. Finalización: noviembre 2020. Tramo Carretera LP204- El Zumacal.

Las actuaciones incluidas en el presente proyecto están enmarcadas dentro del Anexo I del Convenio firmado el 25 de junio de 2021/21 de julio de 2022 entre el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A., en relación con las obras de modernización de regadíos del “Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos” incluido en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, Fase I/Fase II, o en sus correspondientes adendas.

El Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos (Componente 3 Inversión 1 del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de España) cuenta con una dotación de 563.000.000 € a cargo del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, para inversiones en modernización de regadíos sostenibles, con el objetivo de fomentar el ahorro del agua y/o la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad energética en los regadíos españoles.

Dado que todos los proyectos incluidos en Inversión C3.I1 del PRTR, deben estar alineados bajo una serie de criterios y una estructura documental comunes, que constituyan un soporte para

agilizar las tramitaciones de índole administrativa, el presente documento tiene como principal objetivo complementar la documentación ambiental original del proyecto con los contenidos requeridos desde el Órgano Sustantivo en este nuevo marco. Esta información contribuirá a fundamentar la base de justificación del principio DNSH (*do no significant harm*) exigido en el artículo 17 del Reglamento de taxonomía (Reglamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de junio de 2020 relativo al establecimiento de un marco para facilitar las Inversiones Sostenibles y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2019/2088), como garantía de que no se causa un perjuicio significativo sobre los objetivos ambientales enumerados en el artículo 9 del mencionado reglamento.

## 2. UBICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

### 2.1. Ubicación del proyecto. Diagnóstico de la situación actual

Las obras se emplazan en los términos municipales de Breña Alta, Breña Baja y Mazo. A continuación, se muestra una tabla con las coordenadas de las actuaciones:

| ACTUACIÓN                    | COORDENADAS   | LUGAR  |
|------------------------------|---|--|
| ESTACIÓN DE FILTRADO         | X: 227.932; Y: 3.173,353  | Camino La Laja del Barranco  |
| RED DE RIEGO RAMAL PRINCIPAL | Inicio: X: 227.781; Y: 3.173.367<br>Fin: X: 229.102; Y: 3.170.082 | Comienza conectando con un tramo ejecutado a la salida del Depósito de San Miguel en el Camino de La Laja del Barranco y finaliza en el Lugar Monte de Breña |

Tabla 1. Coordenadas de las actuaciones.

- Comunidad Autónoma de Canarias
- Provincia: Santa Cruz de Tenerife
- Isla: La Palma
- Municipios: Breña Alta, Breña Baja y Villa de Mazo

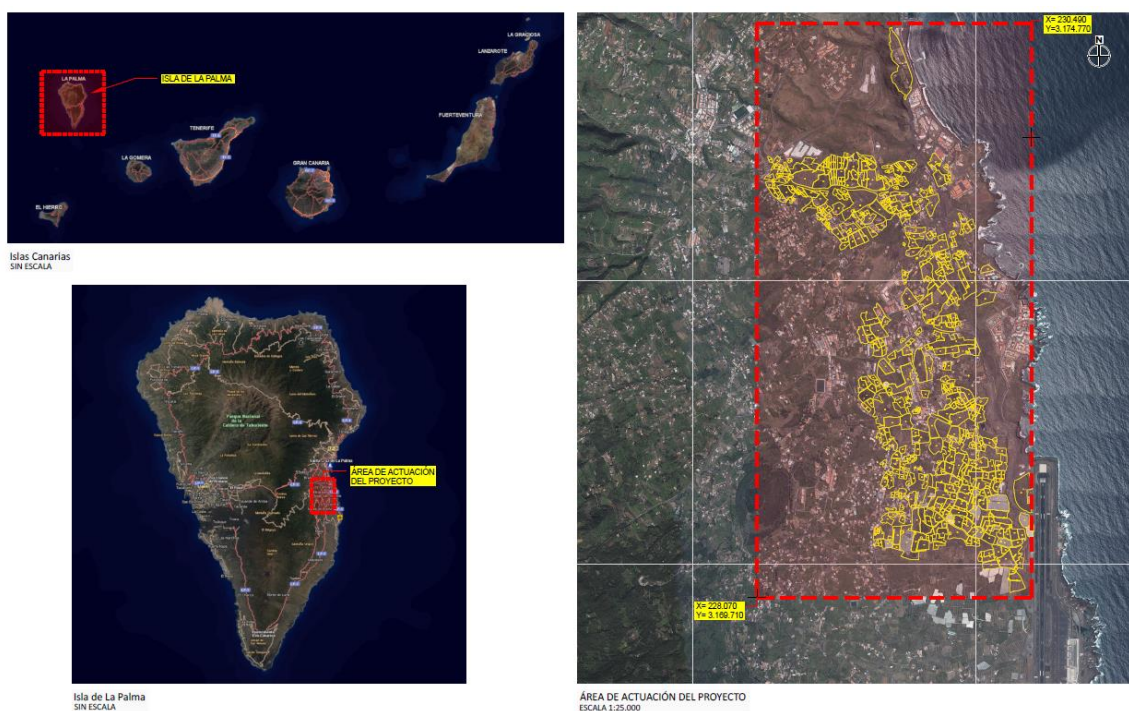


Figura 1. Isla de La Palma, con detalle de emplazamiento. Fuente: elaboración propia.

## 2.2. Objeto del proyecto

El objeto del proyecto es el establecimiento de una red o redes de distribución de agua a presión que domine la superficie útil de cultivo de unas 310 ha, en su mayoría platanera, en los municipios de Breña Alta, Breña Baja y Mazo. Se actuará sobre la superficie de regadío preexistente de la Comunidad de Regantes y las actuaciones no supondrán un aumento de la superficie regable.

### 3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

#### 3.1. Definición y características del proyecto: descripción de las obras

En base a la información recogida en el EsIA y al resto de anejos del proyecto, se adjunta al presente documento un plano comparativo del diseño de las redes de distribución según la propuesta original y la propuesta actual (Apéndice 1) para poner de manifiesto que, más allá de algunas mejoras estructurales, no existen diferencias de relevancia entre ambos diseños, de cara a justificar debidamente los efectos potenciales sobre los factores del medio en apartados ulteriores.

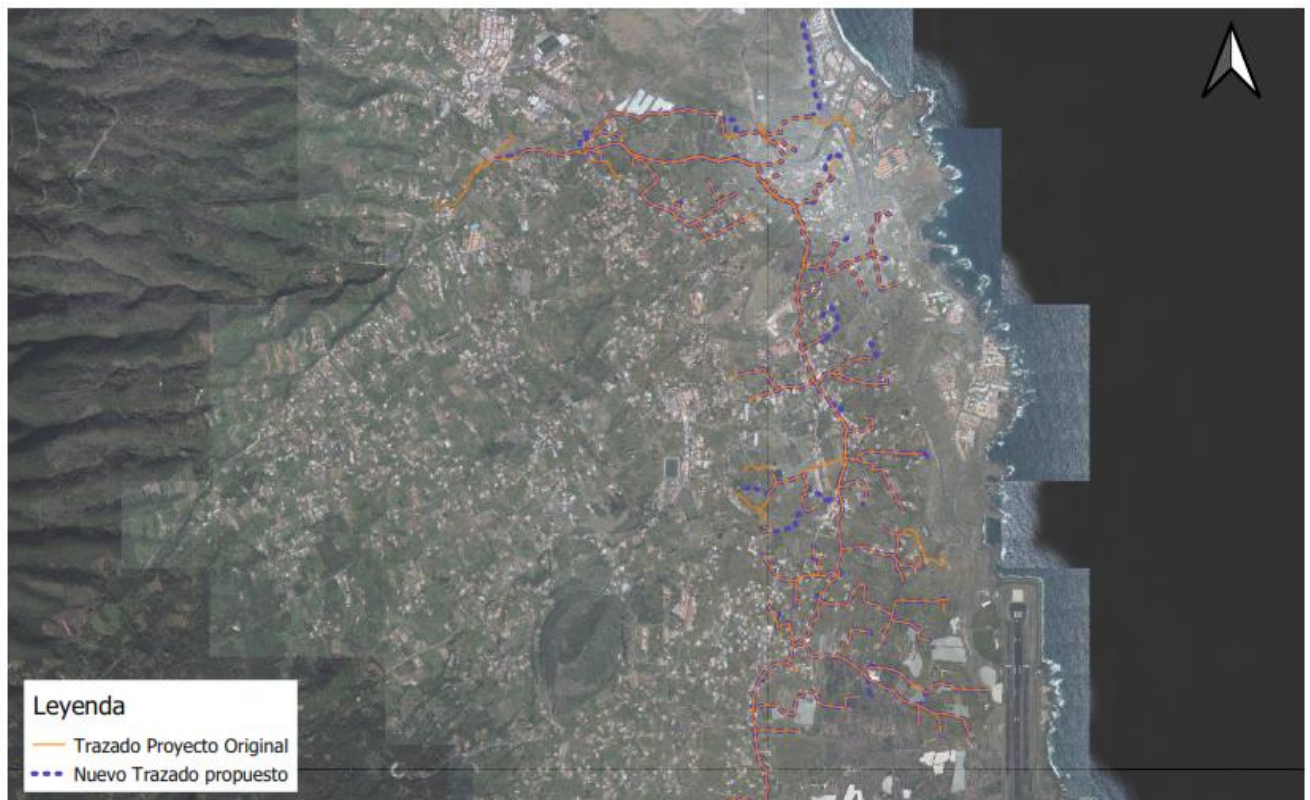


Figura 2. Comparativo de trazados original y actual. Fuente: elaboración propia.

A continuación, se describen las obras que componen el proyecto:

### 3.1.1. Estación de filtrado

Se trata de una edificación semienterrada de planta rectangular de dimensiones interiores 4,90 m x 7,90 m y 3,30 metros de altura libre. La estructura se resuelve mediante muro ménsula, de 35 cm de espesor, de hormigón armado HA-30/B/20/XC2, armado con acero B500S en diámetros desde 6 mm a 16 mm. Se proyecta con un bajo fondo de planta rectangular de dimensiones 5,80 m x 2,40 m y 1,70 m de altura bajo cara superior de solera. Este bajo fondo se resuelve estructuralmente mediante muros ménsula de hormigón armado HA-30/B/20/XC2 de 30 cm de espesor. El fondo se cubre con una solera de 20 cm de espesor de hormigón HA-30/B/20/XC2. La cubierta se resuelve mediante forjado de aligerado de semivigueta y bovedilla de hormigón vibrado, de 22 cm de canto hormigonado con hormigón HA-30/F/20/XC3.

La cubierta se impermeabilizará mediante lámina de PVC-P de 1,5 mm de espesor. Sobre ésta se colocará una capa de tierra vegetal, para conformar la cubierta ajardinada.

Se plantea la dotación de polipasto para operaciones de mantenimiento de los equipos, para lo que se proyecta la ejecución de un puente grúa formado por ménsulas de acero S275JR tipo IPE 220 de empotrada con placa de acero S275JR de 15 mm de espesor, anclada a los muros perimetrales con tornillería. Sobre estas ménsulas descansan dos vigas carrileras de acero S275JR tipo IPE 240, que soportan el puente grúa con el polipasto.

En la cubierta del foso se coloca un entramado de trámex, el cual se apoya sobre dos vigas de acero S275JR tipo IPE 80.

Se colocan 4 rejillas de acero de perfil laminado y lamas de chapa lisa para dotar de ventilación al habitáculo.

El acceso se realiza a través de una puerta de 3,00 m x 3,00 m (ancho x alto) de chapa pegaso, provista de lamas de aireación en la parte inferior.

La parte emergida de los muros de la edificación se integrarán realizando un chapado con piedra del lugar.

Los taludes hacia el Camino La Laja del Barranco derivados de las excavaciones y rellenos se contienen con un pequeño murete de mampostería careada a una cara vista ejecutada con hormigón HM-25.

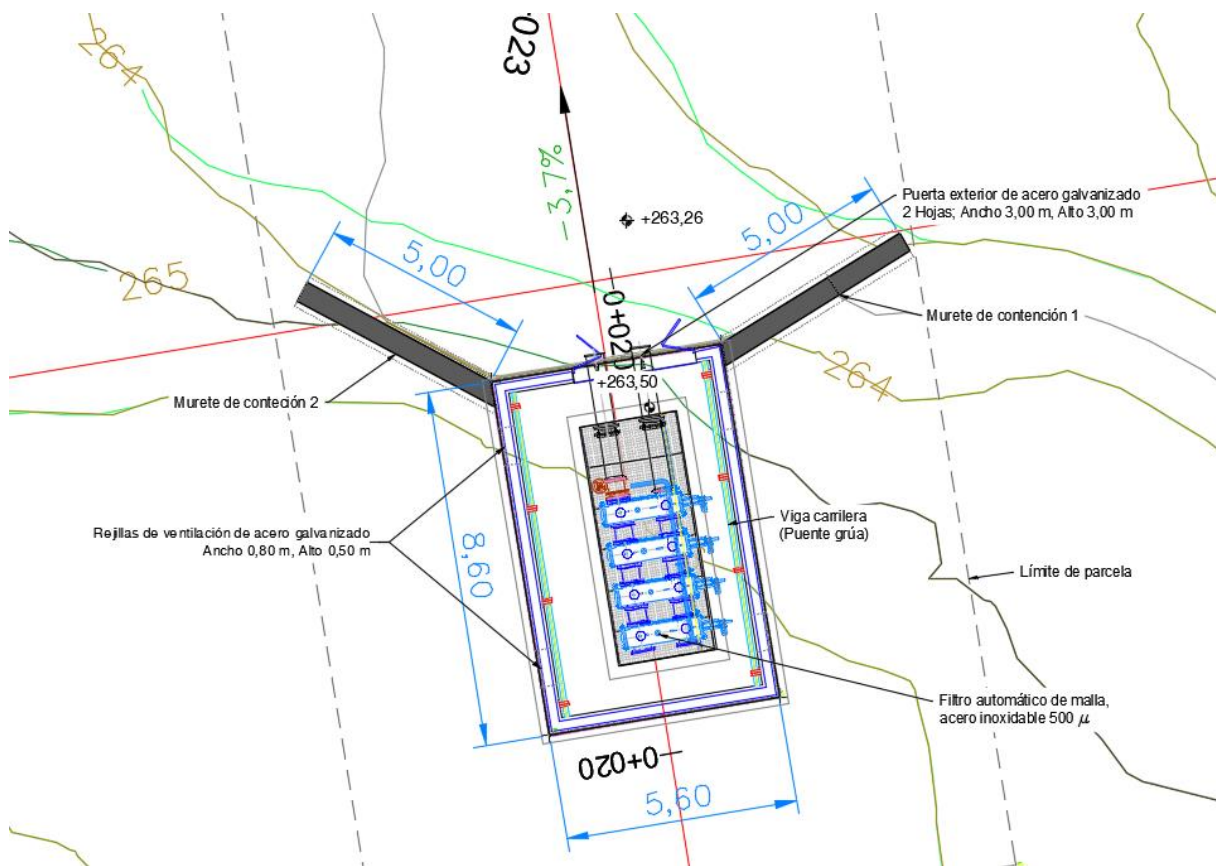


Figura 3. Planta general. Estación de Filtrado.

### 3.1.2. Red de riego

La red de riego está conformada por una arteria principal en tubería de fundición dúctil que arranca desde el Depósito de San Miguel (+290,00) (x: 227.617, y: 3.173.328) en diámetro 400 mm, para discurrir bajo el Camino de La Laja del Barranco, cruzando la Carretera Insular LP-204, para seguir bajo el Camino de La Laja del Barranco. Este camino resulta ser una pista en tierra, enclavada en la margen izquierda del Barranco de Aduares, con un desarrollo de 1100 metros aproximadamente hasta la intersección con la Calle Cuesta El Socorro. Una vez alcanzada la Calle Cuesta El Socorro, sigue bajo la Calle Juan Antonio Pérez Rodríguez Campanera unos 350 metros hasta la intersección de esta vía con el Camino El Socorro. Bajo el Camino El Socorro continúa en diámetro 400 mm, un desarrollo de 300 m hasta la intersección con el Camino El Tonolero. Bajo este camino continúa en 400 mm de diámetro unos 500 metros hasta conectar con la Calle El Mocanal. Unos 120 metros adelante en la Calle El Mocanal se encuentra la conexión con el tramo ejecutado.

El tramo ejecutado se extiende hasta el Camino de Vista Alegre junto a la cancha de fútbol sala colindante con la misma. Será en este punto donde arranca la traza a ejecutar prosiguiendo en 400 mm de diámetro, unos 235 m hasta la intersección con el Camino Higuera Negra, donde el diámetro se reduce a 350 mm. Continuando bajo el Camino Las Mesitas hacia el sur unos 345



metros, en 350 mm de diámetro, hasta la intersección con el Camino Revolcadero, donde el diámetro se reduce a 300 mm. La traza continúa bajo el Camino Las Mesitas hasta el frente de la Ermita, a partir de este punto la tubería discurre en 250 mm de diámetro. La conducción continúa bajo el Camino Las Mesitas hasta la intersección con la LP-2 "Carretera Hoyo de Mazo". Ya en la Carretera Hoyo de Mazo (LP-2) discurre bajo la misma por la margen derecha hasta la intersección con el Camino Lugar Monte de Breña (+245,00), donde conecta con el tramo ejecutado que discurre hasta el Depósito de Hoya Limpia.

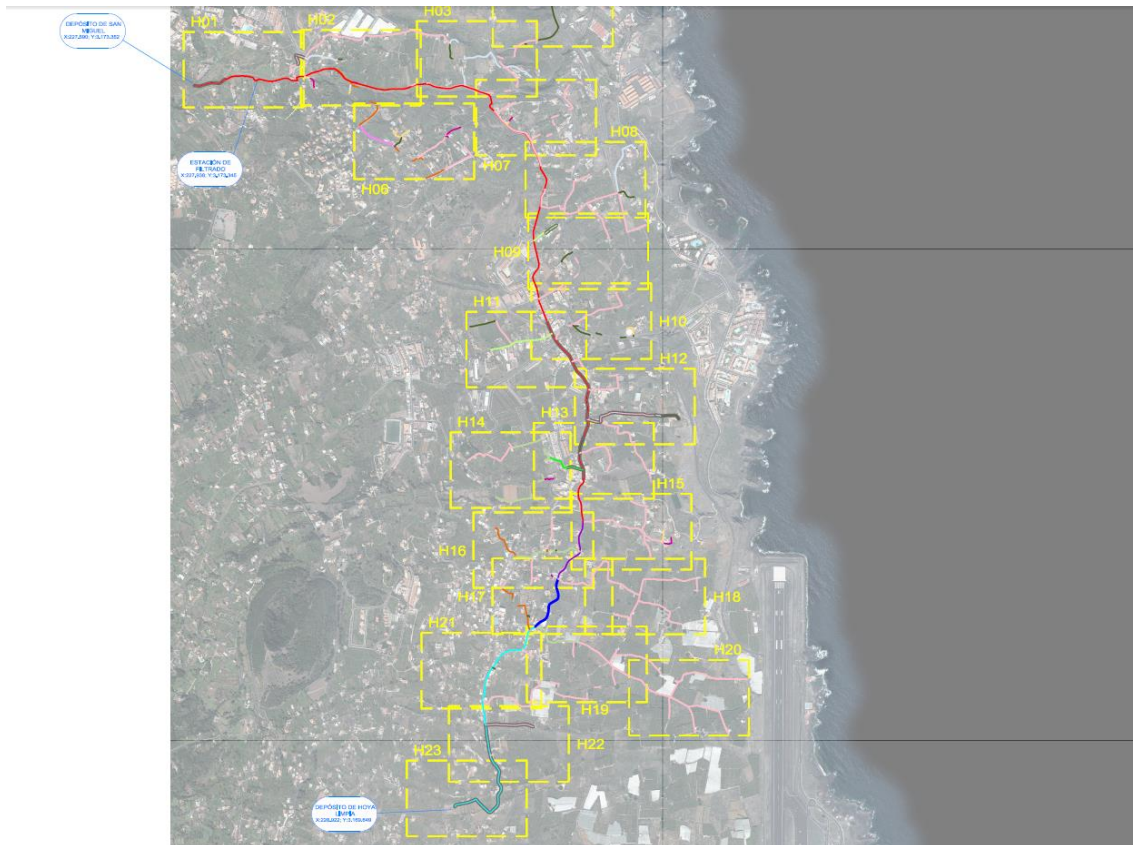


Figura 4. Planta general. Red de riego.

La red secundaria consta de una serie de ramales que brotan de la arteria principal y se extienden cubriendo el espectro de la zona regable. La amplia mayoría de los ramales se ejecutan en acero galvanizado enterrado, aunque hay algún tramo en aéreo, si bien no se trata de longitudes representativas.

El ramal secundario R1.1 se trata del ramal situado en el extremo Norte de la Red. Este ramal parte del PK 0+570 del ramal principal, y discurre bajo la obra de paso de la Carretera El Zumacal (LP-204). Con un diámetro de 5" en acero galvanizado, continúa a través de la margen izquierda de la carretera LP-204, realizando un cruce antes de la glorieta que resuelve la intersección entre la carretera LP-204, la Avenida de La Constitución y la Carretera de La Grama. Una vez cruza la margen de la carretera, continúa siguiendo el trazado del Camino Las Palmas. Este ramal presenta una derivación de 830 metros que discurre bajo la traza del Camino El Molino. Del punto final de este ramal deriva el ramal R1.2.3 en acero galvanizado de

4" de diámetro, extendiéndose hasta la margen izquierda de la Carretera de La Grama (LP-3), y discurre unos 96 metros en paralelo a la misma, sentido Sur.

El ramal secundario R1.2, es un ramal de corta extensión, apenas unos 111 metros. Parte del PK 0+615 de la arteria principal (R1). En su desarrollo comienza en acero galvanizado de 4" de diámetro para terminar en diámetro de 2".

El ramal secundario R1.3 arranca en acero galvanizado de 6" de diámetro y discurre paralelo a la traza del R1, por el Camino de La Laja del Barranco. Los últimos 40 metros de este ramal, se desarrollan el acero galvanizado de 2" de diámetro.

El ramal secundario R1.4 arranca desde el PK 0+855 del ramal principal (R1). Cruza el Barranco de Aduares y discurre en aéreo por la linde de un bancal, hasta conectar con un camino pavimentado que accede a la Carretera El Zumacal (LP-204). Discurre unos 250 metros por la margen derecha de la LP-204, hasta desviarse por un camino de hormigón en dirección sureste. En este último tramo presenta dos ramificaciones en dirección Noreste. Todo su desarrollo es en acero galvanizado de 6" de diámetro.

El ramal secundario R1.5 arranca del PK 1+195 del ramal o arteria principal (R1), presenta un desarrollo de 1670 metros, siendo 1058 m en acero galvanizado de 5" de diámetro, y el restante en 3" de diámetro. Discurre en primera instancia paralelo a la traza del ramal o arteria principal (R1) por el Camino La Laja del Barranco. Cerca de la confluencia con la Cuesta El Socorro se aleja de la traza principal continuando su trazado en dirección Este, por la margen izquierda del Barranco de Aduares. Una vez cruza la carretera LP-3, a través de la obra de paso del Barranco de Aduares, sigue su trazado por la margen derecha de la carretera en dirección Noroeste. Posteriormente toma dirección Este siguiendo la traza del camino pavimentado Avenida Bajamar hasta llegar a la Carretera LP-2. Ya en la LP-2 sigue su trazado por la margen derecha de dicha carretera unos 470 metros. Este ramal presenta 4 ramificaciones de escasa entidad.

El ramal secundario R1.6 parte del PK 1+710 de la arteria o ramal principal (R1), su desarrollo (386,20 m) discurre en su totalidad paralelo a la traza del ramal principal. En su totalidad se proyecta en acero galvanizado de 5" de diámetro. Del mismo parten dos subramales de escasa entidad y el R1.6.3 de longitud (598,46 m) mayor a su superior y también en acero galvanizado de 5" de diámetro.

El ramal secundario R1.7 arranca desde el PK 1+220 del ramal principal R1 y continúa su trazado paralelo al mismo 90 m hacia el sur para derivar hacia el este bajo el Camino El Tonolero, hasta conectar con la carretera insular LP-2. Una vez en la LP-2 el ramal discurre a través de la margen izquierda de la misma unos 100 m en dirección Norte. Por último, continúa unos 100 m adicionales a través de un camino agrícola pavimentado. Éste se divide en varios subramales de mayor longitud cubriendo desde la zona de El Fuerte hasta la parte alta de Los Cancajos. Toda la longitud del mismo se proyecta en acero galvanizado de 5". Los subramales presentan diámetros desde 5" a 3" en acero galvanizado.

El ramal R1.8 es una derivación de apenas 145 m de longitud, en 125 mm de diámetro de tubería de fundición dúctil, que arranca desde el PK 2+490 del ramal principal (R1). Discurre en dirección Noreste bajo el Camino El Socorro.

El ramal R1.9 arranca desde el PK 2+800 del ramal principal (R1). Presenta una longitud de 143 m en acero galvanizado de 5". Discurre bajo una pista de tierra hasta conectar con la C/San Antonio y a su vez con la Travesía del mismo nombre. Tiene un subramal que discurre 280 metros por la margen Este de la Travesía San Antonio en acero galvanizado de 5" de diámetro finalizando los últimos 80 m en 3" de diámetro.

El ramal R1.10 es un ramal de 326 m de longitud de fundición dúctil de 125 mm de diámetro. Discurre bajo la C/Cuesta San José y arranca desde el PK 2+990 del ramal principal. Presenta un subramal de 281 m que se deriva a través del Camino San Antonio, en acero galvanizado de 5" de diámetro hasta su PM 0+144, a partir de este punto su diámetro se reduce a 3" en acero galvanizado.

El ramal R1.11 arranca desde el PK 3+030 del ramal principal (R1). Discurre por la margen izquierda del Barranco de Amargavinos unos 110 m, para luego cruzar la C/San Antonio y proseguir por un camino agrícola en dirección Este, unos 300 m. Todo su trazado se proyecta en acero galvanizado de 5" de diámetro. A su vez se proyecta otro subramal R.1.11.2.3 de apenas 96 m de longitud, que se sitúa en la margen Sur de la C/San Antonio, en acero galvanizado de 3" de diámetro.

Siguiendo la traza del ramal principal (R1) sentido Sur, existe el ramal R1.26 que arranca desde el PK 3+167, del ramal principal (R1) y que discurre 82 metros hasta un pequeño estanque. Este ramal atraviesa linderos de fincas y un camino agrícola y se proyecta en acero galvanizado de 5" de diámetro.

El ramal R1.13 arranca desde el PK 3+490 del ramal principal (R1) y discurre bajo el Camino El Tributo para derivarse por el Camino San Antonio en dirección Sureste una longitud de 514 m. Se proyecta acero galvanizado de 5" de diámetro. Presenta un subramal R1.13.1, de 443 m de longitud que discurre bajo el Camino El Tributo, en acero galvanizado de 5" de diámetro, que ya está ejecutado a falta de colocar hidrantes y una válvula reductora de presión.

El ramal R1.14 parte del PK 3+670 del ramal principal (R1), presenta una longitud de 514 m, y discurre bajo el Camino San Antonio. Se proyecta en acero galvanizado de 5" de diámetro.

El ramal R1.15 parte del PK 3+755 del ramal principal (R1). Los primeros 200 metros del mismo están ya ejecutados en fundición dúctil centrifugada de 200 mm de diámetro. Los últimos 35 metros se proyectan en acero galvanizado de 8" de diámetro en aéreo, anclado a la pared de un estanque. Desde este punto parte el subramal 1.15.1 en acero galvanizado de 8" de diámetro en aéreo, en dirección Norte hasta llegar al Callejón Cuba. El subramal 1.15.2 parte del final de la parte ejecutada del ramal R1.15 y deriva hacia el Sur en acero galvanizado de 8" en aéreo, unos 270 m. A partir de este punto se entierra bajo la traza del Camino San Antonio en dirección Oeste otros 213 m, continuando con el mismo diámetro en acero galvanizado.

El ramal R1.16 arranca del PK 4+033 del ramal principal (R1) y discurre bajo la traza del Camino Higuera Negra unos 467 m, en acero galvanizado de 5" de diámetro.

El ramal 1.17 arranca del PK 4+190 del ramal principal (R1) y discurre bajo la traza del Camino Lomo del Incienso 401,96 m. Comienza en fundición dúctil de 125 mm de diámetro, una longitud de 250 m, para terminar en acero galvanizado de 5" de diámetro los últimos 242 m.

El ramal 1.19 arranca desde el PK 4+975 del ramal principal (R1). Discurre bajo la traza del Camino de Las Mesitas en dirección Este-Sureste. Se proyecta en fundición dúctil de 125 mm de diámetro una longitud de 270 m, para continuar 583 m adicionales en acero galvanizado de 5" de diámetro.

El ramal 1.21 es un pequeño ramal de apenas 64 metros de longitud en tubería de acero galvanizado de 5" diámetro. Arranca desde el PK 4+815 del ramal principal (R1).

El ramal 1.22 presenta apenas 15 m de longitud, en tubería de acero galvanizado de 3" de diámetro. Arranca desde el PK 5+008 del ramal principal (R1).

El ramal 1.24 presenta apenas 14 m de longitud. Se resuelve en tubería de acero galvanizado de 5" de diámetro. Arranca desde el PK 5+470 del ramal principal (R1).

### 3.1.3. Válvulas de corte

Se instalarán válvulas de corte en varios puntos, según se indica en los planos de planta, con objeto de independizar distintos tramos de las redes para pruebas y averías. También se instalarán válvulas de corte en el comienzo de cada ramal secundario. Estas válvulas serán de compuerta de cierre elástico para diámetros iguales o inferiores a 200 mm y de mariposa para diámetros superiores.

### 3.1.4. Ventosas

Se instalarán ventosas en todos los máximos relativos y absolutos de cota, que se encuentren en los perfiles longitudinales de las tuberías, incluidos los extremos o terminales de aquellas que tienen un trazado ascendente en su parte final. También se situarán en aquellos tramos que aún con pendiente uniforme tengan una longitud igual o superior a 500 m y después de los reductores de presión.

Las presiones normalizadas de las ventosas serán de dieciséis atmósferas (PN 16). En su conexión con la tubería llevarán una válvula de corte para poderlas aislar de ella y proceder a su mantenimiento y reparación si es preciso. Los diámetros utilizados se indican en el cuadro:

| Diámetro tubería mm | Diámetro de la ventosa mm |
|---------------------|---------------------------|
| 100 - 300           | 60                        |
| 350 - 400           | 80                        |

### 3.1.5. Reductores de presión

En los puntos señalados en los correspondientes planos de planta y de perfiles de las tuberías, se instalarán reguladores de presión de corte de vena líquida. Los de diámetro 6" y 8" estarán compuestos por una válvula hidráulica con doble cámara y provista de cierre tipo "V-port" para permitir el trabajo a bajos caudales. Incorporarán doble piloto regulador-sostenedor para asegurar un accionamiento rápido. Los de diámetros 5" e inferiores serán de accionamiento directo, sin pilotos.

Estas válvulas reductoras de presión se colocarán en arquetas (en caso de ser enterrados) o en cajas metálicas, en caso de instalación aérea. Su presión nominal es de 16 o 25 atm, según se especifica en los planos de planta. La presión a regular en cada uno de ellos se indica en los planos de planta.

Como medida de seguridad, aguas abajo del regulador se instalará una válvula de seguridad o alivio para evitar las sobrepresiones en la red.

### 3.1.6. Hidrantes

Se instalarán cinco tipos de hidrantes:

Hidrante  $\varnothing$  1". Para un caudal de 5 m<sup>3</sup>/h, constará de los siguientes elementos instalados en el mismo orden que se citan: válvula de esfera  $\varnothing$  1", contador tipo woltman  $\varnothing$  1" PN 10 con cabezal transmisor de pulsos, válvula hidráulica  $\varnothing$  1" PN10 y limitador de caudal de orificio elástico  $\varnothing$  1" para Qn 5 m<sup>3</sup>/h. En los casos que se indican en los planos de planta llevarán, además, un reductor de presión de  $\varnothing$  1" de accionamiento directo.

Hidrante  $\varnothing$  1½". Para un caudal de hasta 12 m<sup>3</sup>/h, constará de los siguientes elementos instalados en el mismo orden que se citan: válvula de esfera  $\varnothing$  1½", válvula volumétrica  $\varnothing$  1½" PN 16 con cabezal transmisor de pulsos provista de válvula de tres vías para efectuar operaciones de cierre manual y piloto limitador de caudal metálico de paleta. En los casos que se indican en los planos de planta llevarán, además, un piloto reductor de presión.

Hidrante  $\varnothing$  2". Para un caudal hasta 25 m<sup>3</sup>/h, constará de los siguientes elementos instalados en el mismo orden que se citan: válvula de esfera  $\varnothing$  2", válvula volumétrica  $\varnothing$  2" PN 16 con cabezal transmisor de pulsos provista de válvula de tres vías para efectuar operaciones de cierre manual y piloto limitador de caudal metálico de paleta. En los casos que se indican en los planos de planta llevarán, además, un piloto reductor de presión.

Hidrante  $\varnothing$  3". Para un caudal de 65 m<sup>3</sup>/h, constará de los siguientes elementos instalados en el mismo orden que se citan: válvula de compuerta de cierre elástico  $\varnothing$  3", válvula volumétrica  $\varnothing$  3" PN 16 con cabezal transmisor de pulsos provista de válvula de tres vías para efectuar operaciones de cierre manual y piloto limitador de caudal metálico de paleta. En los casos que se indican en los planos de planta llevarán, además, un piloto reductor de presión.

Hidrante  $\varnothing$  4". Para un caudal de hasta 110 m<sup>3</sup>/h, constará de los siguientes elementos instalados en el mismo orden que se citan: válvula de compuerta de cierre elástico  $\varnothing$  4", válvula volumétrica  $\varnothing$  4" PN 16 con cabezal transmisor de pulsos provista de válvula de tres vías para efectuar operaciones de cierre manual y piloto limitador de caudal metálico de paleta. En los casos que se indican en los planos de planta llevarán, además, un piloto reductor de presión.

### 3.1.7. Zanjas

La tubería de fundición dúctil irá enterrada en zanja en la mayor parte de su recorrido de modo que su generatriz superior esté a 1 metro de profundidad. Las zanjas tendrán un talud 1:5 entendiéndose como más idóneo el corte vertical siempre que la naturaleza del terreno lo permita. La anchura y la profundidad son variables en función del diámetro. En el plano 08 figuran las dimensiones de las zanjas, así como los diferentes tipos de relleno en función de la naturaleza del terreno por el que discurren.

Las tuberías de acero galvanizado también se instalarán en zanja, dado la estrechez de los caminos agrícolas por los que discurren. No obstante, siempre que el terreno lo permita, se podrán instalar aéreas, como queda indicado en las mediciones de zanjas correspondientes. Cuando van enterradas se protegerán con pintura asfáltica aplicada a razón de 1 kg/m<sup>2</sup>. En cambio, cuando van aéreas se mimetizarán con pintura acrílica color marrón para minimizar el impacto visual.

### 3.1.8. Anclajes

En los codos, tes y conos de reducción de fundición dúctil se colocan macizos de anclaje de hormigón en masa HM-20 para evitar el movimiento de la tubería. En el plano 09 y figuran los tipos de anclajes que se aplicarán en este Proyecto.

### 3.1.9. Arquetas

Para la protección de ventosas, válvulas de cierre y reductores de presión se han proyectado 3 tipos de arquetas (ver plano 09):

Pozo de registro para ventosa y válvula de corte  $\varnothing$  100 a 200: de planta circular de hormigón en masa, de 1,15 m de diámetro interior.

Pozo de registro para reductor de presión  $\varnothing$  3" a 5": de iguales características que el anterior, pero de menor altura.

Arqueta para válvula de corte  $\varnothing$  300 a 400 mm o reductor de presión  $\varnothing$  6" a 8": de planta cuadrada de hormigón armado, de medidas interiores 1,20 x 1,20 m.

En todos los tipos se colorará cerco y tapa de fundición ventilada de  $\varnothing$  600-850 mm.

En las ventosas y reductores de presión que van aéreos se instalarán, para su protección, cajas confeccionadas con chapa de acero galvanizado.

### **3.1.10. Telecontrol**

El sistema de Telecontrol propuesto para este proyecto es tipo monocable y tiene una estructura que consta de los siguientes elementos:

Centro de Control: dispondrá del siguiente equipamiento:

- Un ordenador de control de la red de riego
- Un ordenador de gestión, para la Gestión Administrativa de la Comunidad de Regantes.
- Una Impresora de inyección de tinta color
- Una Impresora láser monocromo
- Un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI) con autonomía de 6 a 8 horas

El ordenador de control de la red de riego incorpora el software para el control y supervisión de la red. El ordenador de gestión incorpora el software específico para la Gestión Administrativa de la Comunidad de Regantes.

Este Centro de Control estará ubicado en las oficinas de la Casa del Agua, en San Antonio de Breña Baja (punto 32 de los planos de planta de la red de San Miguel).

Unidades Concentradoras (UC): La Unidad Concentradora estará compuesta de dos módulos: un módulo CPU con procesador, memoria y sistema operativo DOS integrado, y un módulo maestro Hidrobus HBCEN o similar que hará de “interface” con el bus de campo, red monocable, a nivel de señales de control y de alimentación. Incluirá, además, dos fuentes de alimentación, una para el módulo CPU y otra para el módulo maestro, así como protecciones contra sobretensiones en líneas de alimentación de red eléctrica y en líneas de bus.

La UC permitirá direccionar un mínimo de 200 RTU.

Se incluyen 4 unidades concentradoras, dos ubicadas en el propio Centro de Control y otras dos en la caseta de filtrado de Hoya Limpia.

Repetidor de Campo: El Repetidor de Campo inteligente HBREPI, o similar, dispondrá de capacidad de proceso y memoria propios. De hecho, tendrá la misma funcionalidad y actuación que una Unidad Concentradora. Se utilizan cuando por la extensión de la red de cable es necesario regenerar la alimentación y las señales de control. Siempre hay que prever alimentación eléctrica para los repetidores, en este caso por conexión a red eléctrica cercana. El Repetidor de campo llevará un Sistema de Alimentación Ininterrumpida, tanto para los módulos CPU, a 12 VCC, como para el módulo maestro HBCEN, a 36 VCC, en base a baterías

estacionarias y sus correspondientes cargadores-reguladores, para garantizar el funcionamiento de la red de riego, de manera autónoma, incluso en el caso de cortes prolongados de suministro en la red eléctrica de hasta un día. Este Repetidor de Campo irá ubicado en la caseta de filtrado de Hoya Limpia.

Terminales remotas (RTU): Se instalarán tres tipos de terminales remotas:

RTU tipo 1: tendrá capacidad para lectura de un contador volumétrico de agua con emisor de impulsos y actuación (apertura / cierre) sobre una solenoide tipo biestable a tres hilos de 12 VCC. En total se incluyen 367 unidades en la red de San Miguel y 182 en la de Hoya Limpia.

RTU tipo 2: además de realizar las operaciones de la anterior, tendrá capacidad de lectura de dos sensores analógicos con salida de 4-20 mA. Se incluyen 3 unidades en San Miguel y 2 en Hoya limpia para la medida de presiones.

RTU tipo 4: para el control de hasta 4 válvulas, lectura de 4 contadores y de 2 sensores analógicos, mas

5 entradas digitales para detección de flujo de agua y otros usos. Se utilizan, en este proyecto para la medida de niveles de los dos depósitos de cabecera, así como para la lectura de los caudalímetros.

Las RTU se alimentarán desde la propia red monocable de dos conductores. Además, dispondrán de una pila de litio que permita a la unidad almacenar durante años la lectura del contador, así como seguir contando los consumos de agua, en el caso de pérdida de comunicación, fallo de alimentación o rotura de cable.

Cable de intercomunicación: El cable de intercomunicación entre las Unidades Concentradoras y las Terminales Remotas tendrá las siguientes características:

Conductores de cobre electrolítico pulido de 2 x 1,5 mm<sup>2</sup>. Resistencia máxima a 20 °C: 13,1

Ohm/km. Capacidad entre líneas menor de 60 nF/km. Aislamiento para baja capacidad de polipropileno de 0,55 mm. Pantalla de aluminio/poliéster de 9/23 micras cobertura 100 %. Drenaje de cobre estañado flexible de 0,5 mm<sup>2</sup>. Cubiertas interior 1,1 mm y exterior 1,3 mm en PVC. Armadura de doble fleje helicoidal en acero galvanizado de 0,2 mm de espesor.

En total se incluyen 32.990,80 m de cable que corresponden a la red de San Miguel.

### **3.2. Residuos y otros elementos derivados de la actuación**

Debido a las modificaciones que ha sufrido el diseño de la red de riego, a continuación, se realiza un resumen del Anejo nº21 Gestión de residuos del proyecto actualizado, detallando los tipos,



cantidades y composición de los residuos producidos durante las fases de construcción y explotación.

### **3.2.1. Identificación de residuos generados**

Todos los posibles residuos de construcción y demolición (RCDs) generados en la obra, se han codificado atendiendo a la Decisión (2014/955/UE).

Se ha establecido una clasificación de RCDs generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

- **RCDs de Nivel I**

Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación. El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a), considera como excepción de ser consideradas como residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

1. Tierras y pétreos procedentes de la excavación

- **RCDs de Nivel II**

Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios, pero que no son aptos para ser utilizados en procesos de restauración directamente.

#### **RCDs de naturaleza no pétreo**

- Madera
- Metales (concretamente hierro y acero)
- Papel y cartón
- Plástico
- Asfalto
- Residuos biodegradables
- Residuos sólidos urbanos

## RCDs de naturaleza pétreo o cerámica

- Tierras y pétreos de excavación
- Hormigón y Mezcla de áridos
- Envases contaminados

### 3.2.2. Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo y gestión de residuos en obra

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones de proyecto. El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor. Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

| Material según Decisión (2014/955/UE)                                       | Código LER            | D. ap.<br>(t/m <sup>3</sup> ) | Peso<br>(t) | Volumen<br>(m <sup>3</sup> ) |
|---|-----------------------|-------------------------------|-------------|------------------------------|
| <b>RCD de Nivel I</b>   |                       |                               |             |                              |
| 1. Tierras y pétreos de la excavación                                       |                       |                               |             |                              |
| 1.1. Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 | 17 05 04              | 1,65                          | 2.949,81    | 1.787,76                     |
| 1.2. Roca sana  | 17 09 09              | 3,00                          | 946,46      | 315,49                       |
| <b>RCD de Nivel II</b>  |                       |                               |             |                              |
| 2. RCD de naturaleza no pétreo  |                       |                               |             |                              |
| 2.1. Madera   |                       |                               |             |                              |
| Madera  | 17 02 01              | 0,80                          | 11,44       | 14,30                        |
| 2.2. Metales  |                       |                               |             |                              |
| Hierro y acero  | 17 04 05              | 1,50                          | 0,37        | 0,247                        |
| 2.3. Papel y cartón   |                       |                               |             |                              |
| Envases de papel y cartón   | 15 01 01              | 0,75                          | 0,02        | 0,027                        |
| Envases de papel y cartón   | 15 01 01 <sup>1</sup> | 0,75                          | 0,44        | 0,587                        |
| 2.4. Plástico   |                       |                               |             |                              |
| Plástico  | 17 02 03              | 0,3                           | 0,07        | 0,233                        |
| 2.5. Asfalto  |                       |                               |             |                              |
| Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01    | 17 03 02              | 2,4                           | 1.568,11    | 653,38                       |
| 3. RCD de naturaleza pétreo   |                       |                               |             |                              |

| Material según Decisión (2014/955/UE)  | Código LER | D. ap. (t/m <sup>3</sup> ) | Peso (t) | Volumen (m <sup>3</sup> ) |
|--|------------|----------------------------|----------|---------------------------|
| Hormigón y bloques de hormigón   | 17 01 01   | 1,5                        | 1.020,32 | 680,21                    |
| 4. Potencialmente peligrosos y otros   |            |                            |          |                           |
| 4.1. Otros   |            |                            |          |                           |
| Envases contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas | 15 01 10   | 0,6                        | 0,21     | 0,35                      |
| 5. Residuos municipales  |            |                            |          |                           |
| Residuos Sólidos Urbanos   | 20 03 01   | 0,9                        | 1        | 1,11                      |

1. Se encajan en el código LER 150101 los sacos vacíos de cemento, sin embargo, no se puede tratar como cartón o papel limpio, ya que están contaminados con cemento, aunque no se trata como residuo peligroso. Existe una diferencia en el tratamiento, hecho que se pone de manifiesto, con la diferencia del precio de tratamiento por tonelada.

Tabla 2. Estimación de cantidades de RCDs que se generarán en la obra.

### 3.2.3. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación de residuos

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición, requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma, en los términos establecidos por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados por una economía circular.

En la siguiente tabla se muestran aquellos RCDs presentes en la obra, quedando indicado el tratamiento previsto para cada tipo de residuos y su destino.

Las empresas de gestión estarán en todo caso autorizadas por la comunidad autónoma de Canarias para la gestión de residuos.

| Material según Decisión (2014/955/UE)                                       | LER      | Destino               | Tratamiento codificado                             |  |
|---|----------|-----------------------|--|--|
| <b>RCD de Nivel I</b>   |          |                       |  |  |
| 1. Tierras y pétreos de la excavación                                       |          |                       |  |  |
| 1.1. Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 | 17 05 04 | Reutilización R5; R11 | (82,69%)<br>Reutilización en obra                  | R0511 Preparación para la reutilización de residuos inorgánicos.   |
|   |          |                       | (17,31%)<br>A vertedero                            |  |
|   |          | Valorización R12      | Planta de reciclaje RCDs Áridos el Riachuelo, S.A. | R1201: Clasificación de residuos. R0505 Reciclado de residuos inorgánicos en sustitución de materias primas para la fabricación de cemento |
| <b>RCD de Nivel II</b>  |          |                       |  |  |
| 2. RCD de naturaleza no pétreo  |          |                       |  |  |
| 2.1. Madera   |          |                       |  |  |
| Madera  | 17 02 01 | Reutilización R5      | Reutilización en los encofrados de la obra.        | R0309: Preparación para la reutilización de las sustancias orgánicas   |

| Material según Decisión (2014/955/UE)  | LER      | Destino                   | Tratamiento codificado   |  |
|--|----------|---------------------------|--|--|
|  |          | Valorización R12, R13     | Gestor autorizado residuos peligrosos y no peligrosos / Complejo Ambiental Los Morenos | R0305: Reciclado de residuos orgánicos en la fabricación de nuevos productos   |
| <b>2.2. Metales</b>  |          |                           |  |  |
| Hierro y acero   | 17 04 05 | Valorización R12, R13     | Gestor autorizado peligrosos / Perez y Garnier   | R04 Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos. R0403 Reciclado de residuos metálicos para la obtención de chatarra.  |
| <b>2.3. Papel y cartón</b>   |          |                           |  |  |
| Envases de papel y cartón  | 15 01 01 | Valorización R13          | Gestor autorizado Residuos No Peligrosos / Martinez Cano                               | D15 Almacenamiento en espera de cualquiera de las operaciones numeradas D1 a D14 excluido el almacenamiento temporal en espera de recogida en el lugar en que se produjo el residuo. |
| <b>2.4. Plástico</b>   |          |                           |  |  |
| Plástico   | 17 02 03 | Valorización R5; R12; R13 | Gestor autorizado Residuos No Peligrosos / Complejo Ambiental Los Morenos              | R1201 Clasificación de residuos.   |
|  |          |                           |  | R0511 Preparación para la reutilización de residuos inorgánicos.   |
| <b>2.5. Asfalto</b>  |          |                           |  |  |
| Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01         | 17 03 02 | Valorización R5; R11      | Planta de reciclaje RCDs Áridos el Riachuelo, S.A.                                     | R0506 Valorización de residuos inorgánicos para la producción de áridos  |
| <b>3. RCD de naturaleza pétreo</b>   |          |                           |  |  |
| Hormigón y bloques de hormigón   | 17 01 01 | Valorización R5; R11      | Planta de reciclaje RCDs Áridos el Riachuelo, S.A.                                     | R0506 Valorización de residuos inorgánicos para la producción de áridos  |
|  |          |                           |  | R1201 Clasificación de residuos.   |
| <b>4. Potencialmente peligrosos y otros</b>                                      |          |                           |  |  |
| <b>4.1. Otros</b>  |          |                           |  |  |
| Envases contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas | 15 01 10 | Eliminación               | Gestor autorizado Residuos No Peligrosos Complejo Ambiental Los Morenos                | D15 Almacenamiento en espera de cualquiera de las operaciones numeradas D1 a D14 excluido el almacenamiento temporal en espera de recogida en el lugar en que se produjo el residuo. |

R4: Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos.

R5: Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.

R11: Utilización de residuos obtenidos a partir de cualquiera de las operaciones numeradas de R1 a R10.

R12: Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas de R1 a R11. Quedan aquí incluidas operaciones previas a la valorización, incluido el tratamiento previo, previas a cualquiera de las operaciones enumeradas de R1 a R11.

R13: Almacenaje de residuos en espera de cualesquiera de las operaciones enumeradas de R1 a R12. Excluido el almacenamiento temporal en espera de recogida en el lugar en que se produjo el residuo.

D15 Almacenamiento en espera de cualquiera de las operaciones numeradas D1 a D14.

*Tabla 3. Resumen del tratamiento aplicado a cada residuo según su gestor autorizado*

## 4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS: EXAMEN MULTICRITERIO

### 4.1. Consideraciones iniciales

La descripción y análisis de las alternativas se fundamenta en el artículo 1.1 b) de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental:

*Artículo 1. Objeto y finalidad.*

*1. Esta ley establece las bases que deben regir la evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, garantizando en todo el territorio del Estado un elevado nivel de protección ambiental, con el fin de promover un desarrollo sostenible, mediante:*

- a) La integración de los aspectos medioambientales en la elaboración y en la adopción, aprobación o autorización de los planes, programas y proyectos;*
- b) el análisis y la selección de las alternativas que resulten ambientalmente viables;*

En los artículos 35, 45 y Anexo VI de la mencionada ley, se establece la necesidad de incluir en el documento ambiental o estudio de impacto ambiental una descripción de las diversas alternativas razonables estudiadas que tengan relación con el proyecto y sus características específicas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos del proyecto sobre el medio ambiente.

Para este estudio de alternativas se utilizará el análisis multicriterio, el cual constituye una herramienta de apoyo en el proceso de toma de decisiones. Se trata de un método que permite orientar la toma de decisiones tomando como base varios criterios comunes. Se utiliza para emitir juicios comparativos entre proyectos o medidas heterogéneas, y su objetivo es llegar a la solución del problema mediante su simplificación.

Las etapas de aplicación del análisis multicriterio son las siguientes:

1. Descripción de las diferentes alternativas que serán objeto de análisis.
2. Identificación y selección de los criterios de juicio.
3. Determinar el peso relativo de cada criterio.
4. Juicio por criterio de cada alternativa mediante la matriz de criterios.
5. Selección de la alternativa con mayor puntuación.

Así se obtiene la solución final de forma justificada y razonada.

## 4.2. Descripción de alternativas

En lo relativo a las alternativas al proyecto, debido a las presiones (máxima de 277 m.c.a) que se manejan en la red resulta claro ir a materiales de acero galvanizado y fundición dúctil centrifugada, pues podría realizarse algún ramal secundario en PVC-O, sin embargo, no resulta competente con el acero galvanizado debido fundamentalmente a lo que al movimiento de tierras y la reposición de pavimentos se refiere, al discurrir el acero galvanizado en aéreo.

En cuanto a alternativas de trazado en conducciones poco margen existe dado que el presente proyecto es una separata de un proyecto mayor, y ya se encuentran ejecutadas las 8 separatas anteriores. Esto deja poco margen a plantearse alternativas de trazado en conducciones de entidad como para reflejar en un anejo.

Por todo lo anteriormente expuesto se barajan dos alternativas:

Alternativa 0: No hacer la obra.

Alternativa 1: Hacer la obra.

### **ALTERNATIVA 0: NO HACER LA OBRA**

No hacer la obra significaría mantener en el tiempo el déficit de presiones, caudales y garantía de suministro que presenta la red actual y que da origen a la idea de hacer el proyecto. Además, dado que ya se ha ejecutado un amplio porcentaje de la red planteada en el proyecto original del cual este supone una parte, se generaría tensión social por agravio comparativo entre los comuneros de la parte no modernizada.

### **ALTERNATIVA 1: HACER LA OBRA**

Con la obra en funcionamiento se garantizarán presiones, caudales y suministro. Y además la mayor rentabilidad de los cultivos.

## 4.3. Examen multicriterio de las alternativas

A continuación, se presenta la matriz multicriterio analizando los condicionantes ambientales y sociológicos durante la explotación de las mismas, dado que los condicionantes de obra no son comparables para la alternativa 0. Los criterios de puntuación para cada uno de los criterios es el siguiente:

## Puntuación:

- Nada favorable: 1
- Favorable: 2
- Muy favorable: 3

| Criterio  |                                     | Alternativa 0   |  | Alternativa 1 |  |    |
|---|-------------------------------------|---|--|---------------|--|----|
|   |                                     | Comentario  | Puntuación   | Comentario    | Puntuación   |    |
| Condiciones ambientales durante la explotación de las instalaciones | <b>Flora</b>                        | Eliminación o deterioro de especies vegetales                                     | No hay eliminación o deterioro alguno en esta fase   | 3             | No hay eliminación o deterioro alguno en esta fase | 2  |
|   | <b>Fauna</b>                        | Eliminación o deterioro de especies animales                                      | No hay eliminación o deterioro alguno en esta fase   | 3             | No hay eliminación o deterioro alguno en esta fase | 3  |
|   | <b>Arqueología</b>                  | Afecciones sobre restos arqueológicos durante la explotación de las instalaciones | No hay eliminación o deterioro alguno en esta fase   | 3             | No hay eliminación o deterioro alguno en esta fase | 3  |
|   | <b>Hidrología</b>                   | Afecciones sobre las aguas superficiales y subterráneas                           | No hay eliminación o deterioro alguno en esta fase   | 1             | No hay eliminación o deterioro alguno en esta fase | 3  |
|   | <b>Calidad del aire</b>             | Emisiones de ruido, polvo y olores  | No hay eliminación o deterioro alguno en esta fase   | 3             | No hay eliminación o deterioro alguno en esta fase | 3  |
|   | <b>Sosiego público</b>              | Afecciones a habitantes   | Genera crispación entre los regantes no beneficiados | 1             | Genera mayor riqueza a los beneficiados            | 3  |
|   | <b>Usos tradicionales del suelo</b> | Perjuicios sobre los usos del suelo existentes                                    | No se pone en valor suelo agrario                    | 1             | Suelo con indicios de aprovechamiento agrícola     | 3  |
|   | <b>Puntuación Total</b>             |   |  | 15            |  | 19 |

Tabla 4. Matriz multicriterio de análisis de alternativas.

## 4.4. Justificación de la solución adoptada

De la matriz multicriterio se deduce que es más ventajoso la **Alternativa 1: Hacer la obra**, fundamentalmente por el ahorro de caudales de agua, la generación de mayor beneficio a los agricultores y la preservación del valor y uso tradicional del suelo.

## 5. INVENTARIO AMBIENTAL

### 5.1. Marco geográfico

La zona de actuación del proyecto se encuentra en la franja costera de los términos municipales de Breña Alta, Breña Baja y Mazo. La delimitación de la zona viene determinada por el Norte con el Barranco de La Pata (T.M. de Breña Alta); Sur, La Montaña de Las Goteras (T.M. de Mazo); Este, con el Océano Atlántico, y Oeste, por la cota 250 msnm.

La zona de actuación tiene una superficie aproximada de 885 ha y sus recursos económicos se basan mayoritariamente en la agricultura y el turismo, estando la agricultura centrada principalmente en el cultivo de plátano.

La red de San Miguel dominará las zonas denominadas Miranda, El Socorro, El Tributo y la parte baja de San José, con una superficie total de unas 171 ha, mientras que la red de Hoya limpia dominará las zonas de Hoya Limpia, La Barqueta y parte baja de San Simón abarcando una superficie total de unas 167 ha, incluyendo en ambos casos cultivos, aunque se encuentren abandonados. La concreción de estas superficies es objeto de este Proyecto. Estas zonas han sido definidas en el Estudio mencionado en el epígrafe 1 de esta Memoria.

Señalar que una parte del agua del Canal San Miguel se emplea en abasto de la zona turística de Los Cancajos y varias viviendas de Breña Baja, con el consiguiente riesgo para la población que presenta el posible refluo de agroquímicos desde los cabezales de riego.

### 5.2. Clima

Para la caracterización climática de la zona se ha seguido la clasificación de J. Papadakis. Esta clasificación introduce las exigencias ecológicas de los cultivos, definiendo las clases de invierno y verano mediante cultivos tipo en función de las temperaturas. También define un régimen de humedad y, con ambos, el tipo climático.

En las zonas costeras, el invierno es *tp* (*tropical fresco*) y el verano es tipo *c* (*cafeto*) o bien *g* (*algodón menos cálido*), resultando un régimen térmico *Tt-tr* (*tierra templada-tropical fresco*). El régimen de humedad es *Me* (*Mediterráneo seco*). Todo esto resulta en un tipo climático *mediterráneo tropical*.

La información climática más completa procede de la estación meteorológica del aeropuerto de Villa de Mazo, situado a 40 m.s.n.m. (que, desde luego, no es representativa del clima de la isla).



| Periodo: 1981-2010 - Altitud (m): 33 |      |      |      | Latitud: 28° 37' 59" N - Longitud: 17° 45' 18" O |    |      |     |     |     |     |      |      |
|--------------------------------------|------|------|------|--|----|------|-----|-----|-----|-----|------|------|
| Mes                                  | T    | TM   | Tm   | R  | H  | DR   | DN  | DT  | DF  | DH  | DD   | I    |
| Enero                                | 18.1 | 20.6 | 15.5 | 49   | 70 | 5.3  | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 4.6  | 141  |
| Febrero                              | 18.0 | 20.7 | 15.3 | 57   | 71 | 4.3  | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 4.8  | 146  |
| Marzo                                | 18.5 | 21.2 | 15.7 | 33   | 71 | 3.9  | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 5.0  | 177  |
| Abril                                | 18.9 | 21.6 | 16.2 | 18   | 70 | 2.7  | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 3.4  | 174  |
| Mayo                                 | 20.0 | 22.6 | 17.4 | 7  | 70 | 1.3  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.3  | 192  |
| Junio                                | 21.7 | 24.1 | 19.2 | 2  | 72 | 0.4  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 4.8  | 188  |
| Julio                                | 23.1 | 25.5 | 20.7 | 1  | 73 | 0.3  | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 7.0  | 222  |
| Agosto                               | 23.9 | 26.3 | 21.4 | 1  | 73 | 0.4  | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 7.1  | 209  |
| Septiembre                           | 24.0 | 26.6 | 21.3 | 12   | 73 | 1.8  | 0.0 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 6.5  | 187  |
| Octubre                              | 22.8 | 25.5 | 20.2 | 41   | 73 | 5.2  | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 5.1  | 175  |
| Noviembre                            | 20.9 | 23.5 | 18.3 | 70   | 71 | 6.8  | 0.0 | 0.4 | 0.1 | 0.0 | 4.2  | 140  |
| Diciembre                            | 19.3 | 21.8 | 16.7 | 80   | 70 | 7.9  | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 4.7  | 138  |
| Año                                  | 20.7 | 23.3 | 18.1 | 369  | 72 | 40.3 | 0.0 | 1.9 | 0.6 | 0.0 | 62.6 | 2106 |

Tabla 5. Valores climatológicos normales. Estación Aeropuerto La Palma.

Donde,

- *T* Temperatura media mensual/anual (°C)
- *TM* Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)
- *Tm* Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)
- *R* Precipitación mensual/anual media (mm)
- *H* Humedad relativa media (%)
- *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

Se presentan a continuación, valores absolutos extremos recogidos durante el periodo 1970 - 2021 en la estación de La Palma Aeropuerto.

**La Palma Aeropuerto. Altitud 33 m.**

**Intervalo de validez por variables: Periodo 1970 - 2021**

| Variable  | Anual                            |
|---|----------------------------------|
| Máx. núm. de días de lluvia en el mes           | 23 (nov. 2012)                   |
| Máx. núm. de días de tormenta en el mes         | 3 (nov. 2004)                    |
| Prec. máx. en un día (l/m <sup>2</sup> )        | 183.6 (19 feb. 2004)             |
| Prec. mensual más alta (l/m <sup>2</sup> )      | 335.8 (nov. 2004)                |
| Prec. mensual más baja (l/m <sup>2</sup> )      | 0.0 (oct. 1971)                  |
| Racha máx. viento: velocidad y dirección (km/h) | Vel 162, Dir 320 (26 12 1970 ND) |
| Tem. máx. absoluta (°C)                         | 38.4 (30 jul. 2007)              |
| Tem. media de las máx. más alta (°C)            | 28.8 (ago. 2004)                 |
| Tem. media de las mín. más baja (°C)            | 13.2 (abr. 1970)                 |
| Tem. media más alta (°C)                        | 26.0 (ago. 2004)                 |
| Tem. media más baja (°C)                        | 16.1 (mar. 1971)                 |
| Tem. mín. absoluta (°C)                         | 9.4 (29 ene. 1976)               |

*Tabla 6. Valores extremos absolutos. Estación Aeropuerto La Palma.*

A continuación, se describen los principales factores climáticos en el área de influencia del proyecto (zona de obras y zona regable beneficiada por el proyecto):

### 5.2.1. Temperatura

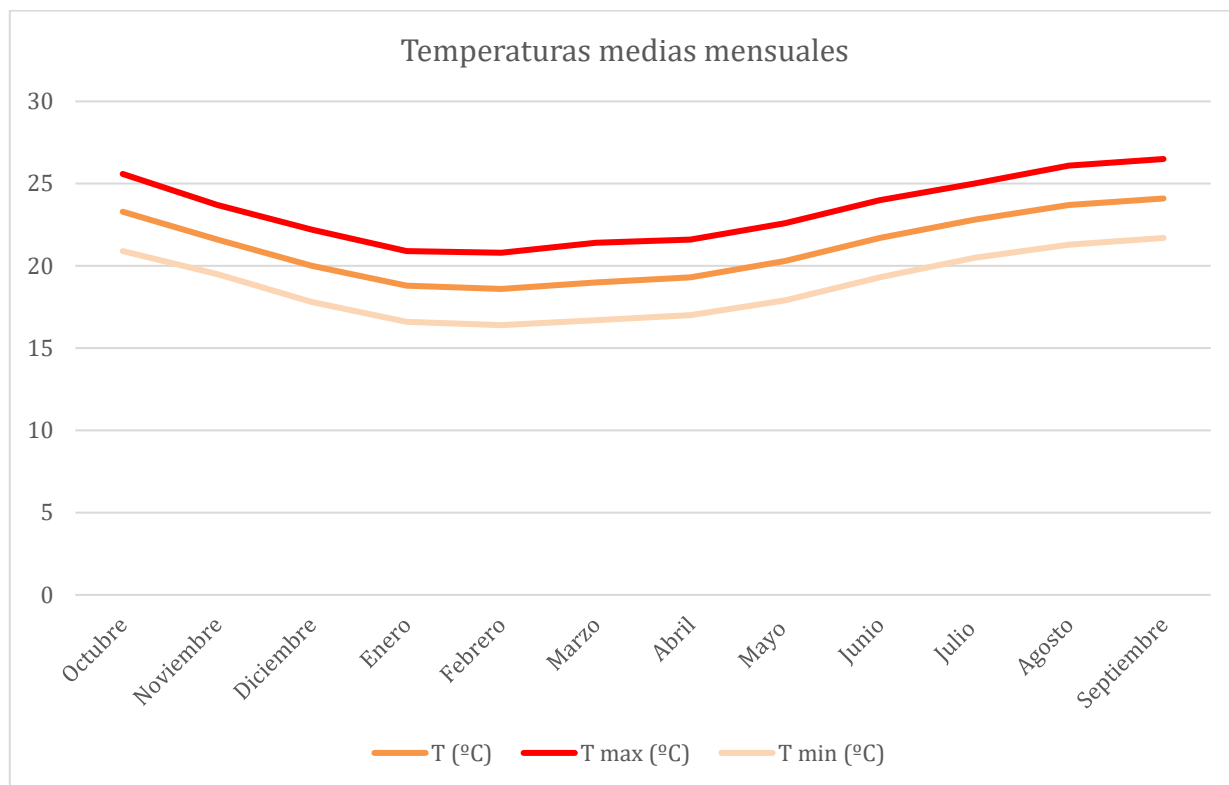
La temperatura en el aire depende en gran medida de la naturaleza de la superficie en contacto con la atmósfera, ya que es el suelo el que absorbe la energía solar que trasmite la atmósfera.

Así, la temperatura es una de los elementos climáticos de mayor importancia en la caracterización climática. Interviene en procesos de transformación de los estados del agua, está directamente implicada en la actividad de los organismos vivos, en la productividad de las plantas, influye en las tendencias de meteorización y procesos de formación del suelo, etc.

#### **Temperatura media mensual y anual**

|                   | Octubre | Noviembre | Diciembre | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre |
|-------------------|---------|-----------|-----------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|
| <b>T (°C)</b>     | 23,3    | 21,6      | 20        | 18,8  | 18,6    | 19    | 19,3  | 20,3 | 21,7  | 22,8  | 23,7   | 24,1       |
| <b>T max (°C)</b> | 25,6    | 23,7      | 22,2      | 20,9  | 20,8    | 21,4  | 21,6  | 22,6 | 24    | 25    | 26,1   | 26,5       |
| <b>T min (°C)</b> | 20,9    | 19,5      | 17,8      | 16,6  | 16,4    | 16,7  | 17    | 17,9 | 19,3  | 20,5  | 21,3   | 21,7       |

La temperatura media anual es de 20,70 °C.



### 5.2.2. Humedad y precipitaciones

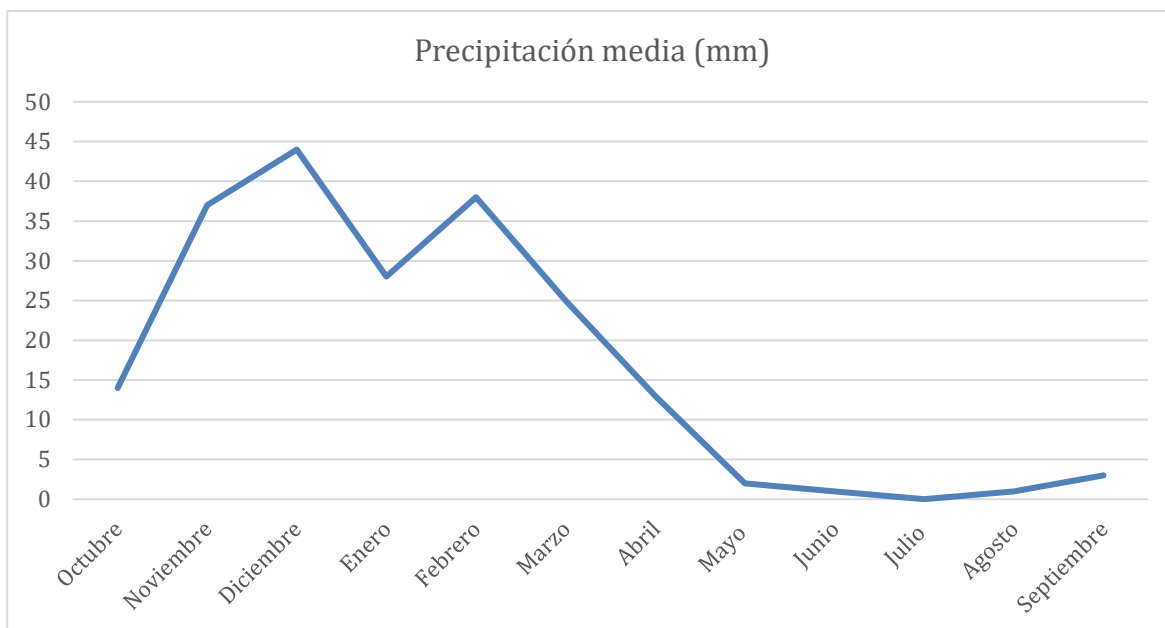
#### Humedad relativa

|              | Octubre | Noviembre | Diciembre | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre |
|--------------|---------|-----------|-----------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|
| <b>H (%)</b> | 76      | 74        | 73        | 73    | 74      | 74    | 74    | 73   | 74    | 76    | 77     | 76         |

#### Precipitación media mensual y anual (mm)

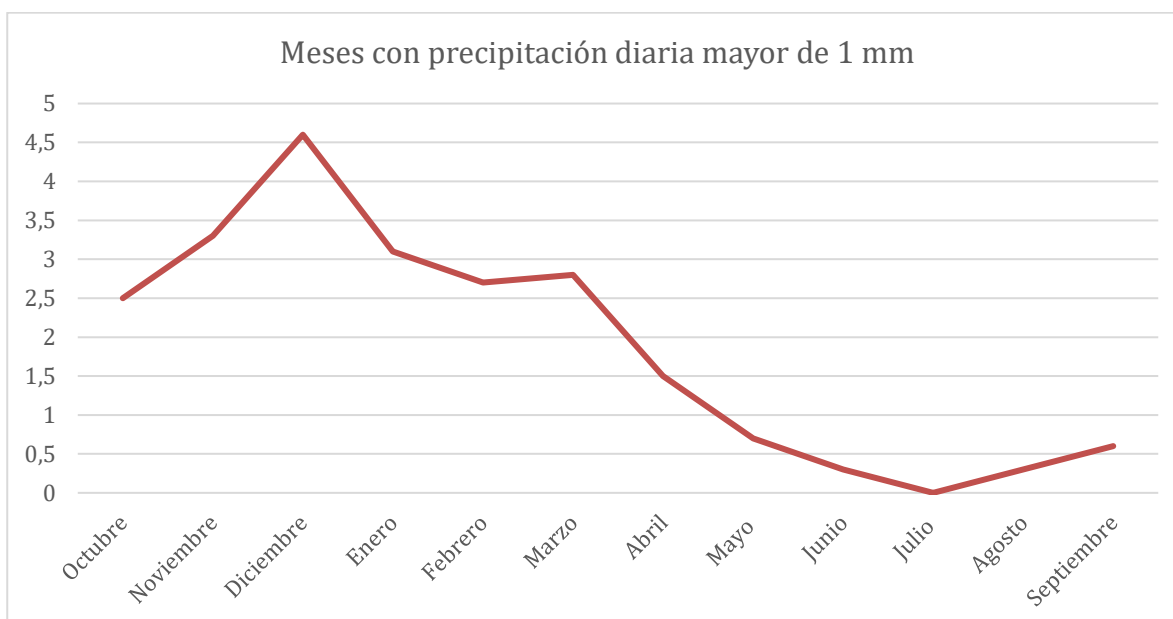
|               | Octubre | Noviembre | Diciembre | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre |
|---------------|---------|-----------|-----------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|
| <b>P (mm)</b> | 14      | 37        | 44        | 28    | 38      | 25    | 13    | 2    | 1     | 0     | 1      | 3          |

La precipitación media anual es de 369 mm.



**Meses con precipitación diaria superior a 1 mm**

|           | Octubre | Noviembre | Diciembre | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre |
|-----------|---------|-----------|-----------|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|
| <b>DR</b> | 2.5     | 3.3       | 4.6       | 3.1   | 2.7     | 2.8   | 1.5   | 0.7  | 0.3   | 0.0   | 0.3    | 0.6        |



## **Índice de aridez de Martonne**

El índice de aridez propuesto por Martonne se determina según la siguiente expresión:

$$I_a = \frac{R}{T + 10}$$

Donde;

- $I_a$  es el índice de aridez.
- R es la precipitación anual (mm).
- T es la temperatura media anual ( $^{\circ}\text{C}$ ).

En función del índice de Aridez, Martonne clasifica el clima de la siguiente forma:

| Clasificación del clima según Martonne |                                       |
|--|---------------------------------------|
| $0 < I_a < 5$                          | Desierto                              |
| $5 < I_a < 10$                         | Semidesierto                          |
| $10 < I_a < 20$                        | Estepas y países secos mediterráneos  |
| $20 < I_a < 40$                        | Cultivo de secano y olivares          |
| $20 < I_a < 40$                        | Conveniente la cría de vacuno         |
| $40 < I_a < 60$                        | Aguaceros tropicales y vientos monzón |

Tomando los valores mostrados en apartados anteriores, con una precipitación media anual de 369 mm y una temperatura media anual de  $20,7^{\circ}\text{C}$ , se obtiene un índice de aridez de 12,02; lo que clasificaría la zona objeto de mejora como “Estepas y países secos mediterráneos”.

## **Índice Termopluviométrico de Dantin Revenga**

Los geógrafos españoles J. Dantín Cerceda y A. Revenga Carbonell, propusieron el llamado “Índice termopluviométrico”, y que se define según la siguiente expresión:

$$I_{tp} = 100 \times \frac{t}{R}$$

Donde;

- $I_{tp}$  es el índice termopluviométrico.
- $t$  es la temperatura media anual ( $^{\circ}\text{C}$ ).
- $R$  es la precipitación media anual (mm).

| Clasificación climática según el índice termopluviométrico de Dantin-Revenga |                     |
|--|---------------------|
| $0 < I_{tp} < 2$   | Zonas húmedas       |
| $2 < I_{tp} < 3$   | Zonas semiáridas    |
| $3 < I_{tp} < 6$   | Zonas áridas        |
| $I_{tp} > 6$   | Zonas subdesérticas |

Aplicando esta fórmula, se obtiene que la zona objeto de mejora de regadío tiene un Índice Termopluviométrico de Dantin-Revenga de 5,61 quedando incluida en la zona "árida".

### **Índice de pluviosidad de Lang**

En 1915 Lang estableció un índice climático general, denominado Regen-Faktor, que viene dado por la siguiente expresión:

$$L = \frac{R}{t}$$

Donde;

- $L$  es el índice de pluviosidad.
- $t$  es la temperatura media anual ( $^{\circ}\text{C}$ ).
- $R$  es la precipitación media anual (mm).

En función del índice de pluviosidad el clima se clasifica en:

| Clasificación climática según índice de pluviosidad de Lang |             |
|---|-------------|
| $L < 40$  | Árido       |
| $40 < L < 160$  | Húmedo      |
| $L > 160$   | Superhúmedo |

En el presente proyecto el Índice de Lang iguala el valor de 17,82; clasificándose dentro de un clima “Árido”.

## **Pluviometría**

A continuación, se procede realizar un estudio basado en datos históricos de la estación referenciada del Aeropuerto de Mazo, C139E, a cota 40 msnm y latitud de 28,6133º.

Los datos cedidos por el Instituto Nacional de Meteorología (INM) para la realización de este apartado, hacen referencia a las precipitaciones mensuales registradas. A partir de estos datos se ha procedido a calcular los valores medios para cada serie de años: Precipitación mensual media y precipitación anual media. El paso siguiente ha sido calcular la lluvia mensual y anual con una probabilidad de ocurrencia del 25%, 50% y del 75%, que se consideran como años húmedo, medio y seco, respectivamente.

En la siguiente tabla se reflejan los datos de precipitaciones mensuales y anuales proporcionados por el INM además de los valores medios anuales y mensuales.

La precipitación anual se ha obtenido simplemente sumando las precipitaciones mensuales, mientras que el valor medio mensual se ha adquirido mediante la media aritmética mensual y el valor medio anual mediante la suma de las medias mensuales.

Cabe indicar que tanto a inicio como a finales de año la pluviometría es muy superior al resto del año. Se observa en general, una época casi carente de lluvia que va desde junio a agosto, otra de transición, de mayo a septiembre, y coincidiendo con los meses de finales de otoño, invierno y principios de primavera se presentan las lluvias.

| año  | ene   | feb   | mar  | abr   | may  | jun | jul | ago | sep  | oct   | nov   | dic   | anual |       |
|------|-------|-------|------|-------|------|-----|-----|-----|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1970 |       |       |      | 2     | 0.3  | 5   | 0.3 | 0   | 0    | 6     | 20    | 223   |       |       |
| 1971 | 0     | 104   | 94   | 6     | 0    | 0   | 0   | 0   | 2    | 0     | 122   | 11    | 339   |       |
| 1972 | 23    | 73    | 13   | 3     | 0    | 0   | 0   | 0   | 2.3  | 16.3  | 42.4  | 10.2  | 135.4 |       |
| 1973 | 18.9  | 40.6  | 1.7  | 3     | 0    | 0   | 0   | 0   | 2    | 41.2  | 11.8  | 10.8  | 210.8 |       |
| 1974 | 6     | 86    | 46   | 5     | 2    | 0   | 0   | 0   | 8    | 2.5   | 15.8  | 76.8  | 237.5 |       |
| 1975 | 103   | 5     | 8    | 16    | 0    | 2.4 | 0   | 0   | 22.8 | 18.9  | 14.9  | 50.6  | 221.6 |       |
| 1976 | 45.5  | 45.9  | 13.2 | 1.3   | 8.5  | 0   | 0   | 0   | 2    | 10    | 48    | 47.5  | 12.7  | 414.3 |
| 1977 | 37.8  | 1     | 3    | 241.4 | 4.9  | 6   | 0   | 0   | 4.9  | 12.7  | 48.6  | 17.1  | 266   |       |
| 1978 | 120.1 | 55    | 1    | 3     | 0    | 3.6 | 0   | 0   | 15.9 | 37    | 42.4  | 35    | 563.7 |       |
| 1979 | 316.6 | 10    | 88.5 | 7     | 6.5  | 4.8 | 0   | 0   | 10.5 | 7.4   | 26.4  | 42.4  | 379.4 |       |
| 1980 | 108.7 | 9.8   | 21.4 | 147.8 | 5    | 0   | 0   | 0   | 16   | 107.1 | 13    | 25.1  | 337.6 |       |
| 1981 | 43.6  | 115.4 | 0    | 15.8  | 0    | 0   | 1.6 | 0   | 0    | 18.5  | 33.9  | 52.4  | 309.4 |       |
| 1982 | 3     | 33    | 90.4 | 33.8  | 35.4 | 0   | 9   | 0   | 0    | 19    | 136.5 | 37.7  | 231.2 |       |
| 1983 | 0     | 26.1  | 0    | 10.5  | 1.4  | 0   | 0   | 0   | 0    | 3     | 41    | 107.2 | 392.2 |       |
| 1984 | 67.2  | 27.5  | 61.9 | 4.4   | 34.8 | 1.2 | 0   | 0   | 44   | 9     | 40    | 4     | 129.5 |       |
| 1985 | 12.7  | 32.3  | 12   | 13.5  | 5    | 0   | 0   | 1   | 0    | 37.1  | 31.8  | 68.4  | 322.9 |       |
| 1986 | 77.8  | 9.5   | 12.1 | 80.7  | 0.1  | 0.9 | 0.3 | 3   | 1.2  | 167.1 | 308.3 | 19    | 682.6 |       |
| 1987 | 124.4 | 1.4   | 39   | 10.4  | 2.6  | 2.5 | 0   | 0.4 | 7.5  | 4.6   | 75.8  | 123.2 | 472.5 |       |
| 1988 | 3.2   | 242.5 | 8.6  | 1.4   | 5.4  | 0.4 | 0   | 0   | 7.4  | 4.6   | 75.8  | 123.2 | 472.5 |       |

| año   | ene   | feb   | mar   | abr  | may  | jun | jul | ago | sep  | oct   | nov   | dic   | anual |
|-------|-------|-------|-------|------|------|-----|-----|-----|------|-------|-------|-------|-------|
| 1989  | 8.4   | 31.1  | 8.4   | 0.8  | 9.5  | 0.6 | 0.2 | 5.6 | 9.3  | 33.3  | 98.2  | 44.4  | 249.8 |
| 1990  | 9.8   | 0.1   | 162.2 | 19   | 0.8  | 0   | 0   | 0.8 | 14.7 | 42.1  | 58.7  | 30.7  | 338.9 |
| 1991  | 7.3   | 19.7  | 21.2  | 5.4  | 0.9  | 0   | 0   | 0   | 22.5 | 38.5  | 30.8  | 291   | 437.3 |
| 1992  | 2.1   | 18.9  | 3     | 0.7  | 0    | 0.5 | 0.2 | 0   | 0    | 105.8 | 7.8   | 46    | 185   |
| 1993  | 0.9   | 24.9  | 119.3 | 0.9  | 4.3  | 1.4 | 0   | 1.8 | 8.6  | 106   | 30.1  | 63.3  | 361.5 |
| 1994  | 25.8  | 0.2   | 4.8   | 19.1 | 8.7  | 1   | 0   | 0   | 2.1  | 10.9  | 8.7   | 5.4   | 86.7  |
| 1995  | 4.5   | 5.3   | 24.4  | 12.5 | 0    | 0.1 | 2.4 | 0   | 12.8 | 18.4  | 23    | 115.4 | 218.8 |
| 1996  | 112.3 | 105.9 | 95.1  | 4.8  | 10.3 | 0.3 | 0   | 1.7 | 6.9  | 1.6   | 23.8  | 98.1  | 460.8 |
| 1997  | 64.5  | 1.8   | 0.5   | 17.8 | 0.5  | 2.1 | 2   | 0   | 0.6  | 57.1  | 32.5  | 11.4  | 190.8 |
| 1998  | 129.3 | 25.2  | 34.8  | 17.9 | 14.6 | 9   | 0.6 | 0.6 | 0.1  | 3.8   | 8.6   | 14.3  | 258.8 |
| 1999  | 140   | 4     | 20.9  | 0.2  | 0.3  | 0   | 0   | 0   | 6.1  | 33.8  | 118.5 | 225.2 | 549   |
| 2000  | 20.8  | 31    | 1.2   | 99.5 | 0.6  | 2.2 | 0.7 | 9   | 1.3  | 21.1  | 56.3  | 70.6  | 314.3 |
| 2001  | 8.1   | 0     | 50.5  | 27.4 | 6.4  | 0.6 | 2.9 | 1.6 | 46.8 | 19.8  | 187   | 146.6 | 497.7 |
| 2002  | 17.6  | 1.9   | 5.5   | 38.9 | 5.7  | 0.8 | 0.7 | 2.4 | 0.4  | 31.4  | 27.5  | 124.7 | 257.5 |
| 2003  | 64.3  | 31.4  | 5.3   | 42   | 2.5  | 0   | 6.6 | 0   | 0.2  | 46.5  | 29    | 7.1   | 234.9 |
| 2004  | 16.9  | 208.3 | 30.7  | 11.9 | 15.6 | 0   | 0   | 1.2 | 16.4 | 61.5  | 335.8 | 88.4  | 786.7 |
| 2005  | 116.2 | 196.4 | 54.6  | 3.9  | 6.8  | 0   | 0.5 | 8.2 | 7.7  | 53.7  | 56.9  | 67.4  | 572.3 |
| 2006  | 62.7  | 133.2 | 1.9   | 20.1 | 1.4  | 0.9 | 0.3 | 0.4 | 4.5  | 38.4  | 39.9  | 31.2  | 334.9 |
| 2007  | 101.2 | 2.2   | 56.4  | 4.7  | 9.2  | 0.6 |     |     |      |       |       |       |       |
| Media | 54.7  | 47.6  | 32.8  | 25.1 | 5.5  | 1.2 | 0.8 | 1.1 | 9.2  | 36.8  | 61.9  | 66.5  | 343.2 |

Tabla 7. Precipitaciones medias mensuales y anuales en C139E.

A continuación, una vez que se conoce la precipitación anual, se procede a calcular la probabilidad de lluvia anual para cada valor. La determinación de la lluvia probable se ha llevado a cabo mediante la ecuación de Weibull:

$$P_{x\%} = \frac{m}{N+1}$$

Para ello, primero se ordenan los datos pluviométricos anuales de mayor a menor. A cada valor se le asigna un número de orden m. Seguidamente se determina la probabilidad de la misma. Siendo N el número total de años o lo que es lo mismo el tamaño de la serie de datos. En el Cuadro 3 se representan las probabilidades de excedencia de cada valor de lluvia.

Una vez determinadas las probabilidades de excedencia de cada valor de lluvia, se representan gráficamente los valores anuales de precipitación y sus probabilidades de excedencia. Así, se puede obtener la curva que mejor se ajusta a estos valores. La ecuación de regresión resultante, buscando siempre el mayor coeficiente de correlación (R2), corresponde a una ecuación polinómica de cuarto orden. A partir de la ecuación ajustada se pueden obtener las probabilidades de lluvia anual para un año seco, 75%, para un año medio, 50%, y para un año húmedo, 25%. En la siguiente tabla se representan los cálculos realizados, así como las probabilidades de excedencia de cada valor de lluvia y la ecuación de ajuste obtenida para cada serie de años.



Calculadas las probabilidades de lluvia anual, se procede a determinar el valor mensual de precipitación para una probabilidad de excedencia del 75%, del 50% y del 25%, mediante la siguiente ecuación:

$$P(\text{mes})_{x\%} = P(\text{mes})_{\text{med}} \frac{P(\text{anual})_{x\%}}{P(\text{anual})_{\text{med}}}$$

Indicativo: C139E Estación: Mazo-Aeropuerto

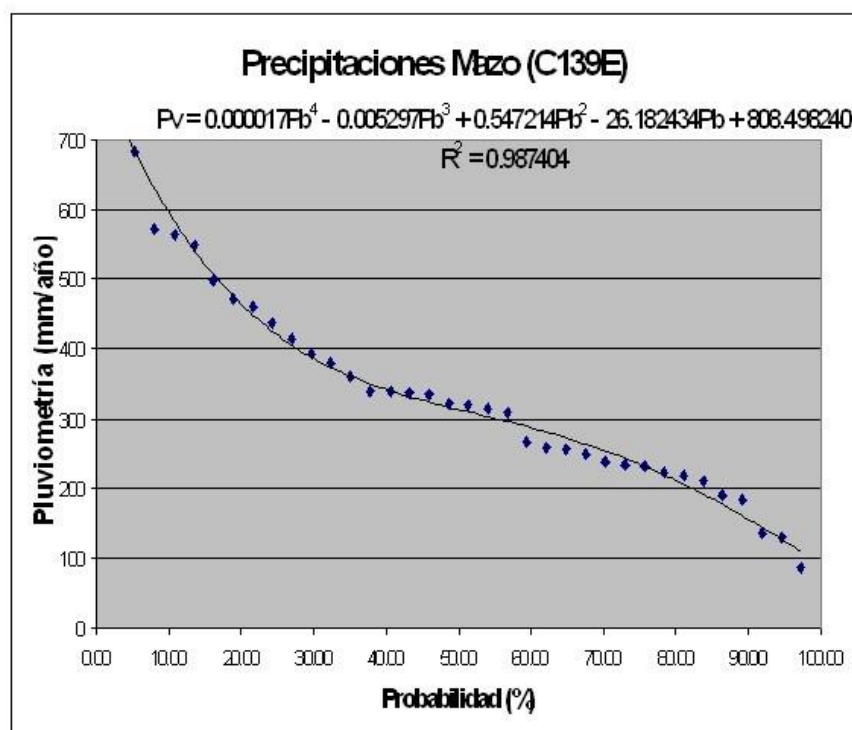
Long.: 17 45 37 W; Lat.: 28º 36' 48"; Alt.: 40 m

| m  | Precipitación anual (mm) | Probabilidad (%) | Precipitación ajustada (mm) |
|----|--------------------------|------------------|-----------------------------|
| 1  | 786.7                    | 2.70             |                             |
| 2  | 682.6                    | 5.41             |                             |
| 3  | 572.3                    | 8.11             |                             |
| 4  | 563.7                    | 10.81            |                             |
| 5  | 549                      | 13.51            |                             |
| 6  | 497.7                    | 16.22            |                             |
| 7  | 472.5                    | 18.92            |                             |
| 8  | 460.8                    | 21.62            |                             |
| 9  | 437.3                    | 24.32            |                             |
|    |                          | 25.00            | 419.8                       |
| 10 | 414.3                    | 27.03            |                             |
| 11 | 392.2                    | 29.73            |                             |
| 12 | 379.4                    | 32.43            |                             |
| 13 | 361.5                    | 35.14            |                             |
| 14 | 339                      | 37.84            |                             |
| 15 | 338.9                    | 40.54            |                             |
| 16 | 337.6                    | 43.24            |                             |
| 17 | 334.9                    | 45.95            |                             |
| 18 | 322.9                    | 48.65            |                             |
|    |                          | 50.00            | 311.5                       |
| 19 | 319.6                    | 51.35            |                             |
| 20 | 314.3                    | 54.05            |                             |
| 21 | 309.4                    | 56.76            |                             |
| 22 | 266                      | 59.46            |                             |
| 23 | 258.8                    | 62.16            |                             |
| 24 | 257.5                    | 64.86            |                             |
| 25 | 249.8                    | 67.57            |                             |
| 26 | 237.5                    | 70.27            |                             |
| 27 | 234.9                    | 72.97            |                             |
|    |                          | 75.00            | 226.1                       |
| 28 | 231.2                    | 75.68            |                             |
| 29 | 221.6                    | 78.38            |                             |
| 30 | 218.8                    | 81.08            |                             |
| 31 | 210.8                    | 83.78            |                             |
| 32 | 190.8                    | 86.49            |                             |
| 33 | 185                      | 89.19            |                             |
| 34 | 135.4                    | 91.89            |                             |
| 35 | 129.5                    | 94.59            |                             |
| 36 | 86.7                     | 97.30            |                             |

| Coeficientes de la ecuación ajustada |           |          |            |           |
|--------------------------------------|-----------|----------|------------|-----------|
| a                                    | b         | c        | d          | e         |
| 0,000017                             | -0,005297 | 0,547214 | -26,182434 | 808,49824 |
| <b>Coeficiente de regresión</b>      |           | 0.9874   |            |           |

Tabla 8. Probabilidades de excedencia y ecuación de ajuste. Estación C139E

Como puede observarse, la ecuación polinómica de cuarto grado se ajusta bastante bien a los valores anuales de precipitación y a sus correspondientes probabilidades de excedencia.



En la siguiente tabla se exponen los resultados obtenidos de los valores de precipitaciones mensuales con una probabilidad de excedencia del 75%, del 50% y del 25%.

|          | ene  | feb  | mar  | abr  | may | jun | jul | ago | sep  | oct  | nov  | dic  | anual |
|----------|------|------|------|------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|-------|
| Promedio | 54.7 | 47.6 | 32.8 | 25.1 | 5.5 | 1.2 | 0.8 | 1.1 | 9.2  | 36.8 | 61.9 | 66.5 | 343.2 |
| P75%     | 36.0 | 31.3 | 21.6 | 16.5 | 3.6 | 0.8 | 0.5 | 0.7 | 6.0  | 24.2 | 40.8 | 43.8 | 226.1 |
| P50%     | 49.7 | 43.2 | 29.8 | 22.8 | 5.0 | 1.1 | 0.7 | 1.0 | 8.3  | 33.4 | 56.2 | 60.4 | 311.5 |
| P25%     | 66.9 | 58.2 | 40.1 | 30.7 | 6.8 | 1.5 | 0.9 | 1.4 | 11.2 | 45.0 | 75.7 | 81.4 | 419.8 |

Tabla 9. Resumen de las precipitaciones de excedencia mensuales. Estación C139E

### 5.2.3. Insolación y evapotranspiración

La evapotranspiración se define como la cantidad de agua que vuelve a la atmósfera procedente por un lado del suelo donde crece el cultivo (evaporación) y por el otro de su transpiración. La evaporación y transpiración ocurren simultáneamente y no existe manera sencilla de distinguir entre estos dos procesos

La evaporación es el proceso por el cual el agua líquida se convierte en vapor de agua y se retira de la superficie evaporante, mientras que la transpiración es la vaporización del agua líquida contenida en los tejidos de la planta, principalmente a través de las estomas.

La evaporación de un suelo no depende únicamente de la disponibilidad de agua en los horizontes superficiales, influye en gran medida la fracción de radiación solar que llega a la superficie evaporante (el suelo). Esta fracción disminuye a lo largo del ciclo del cultivo a medida que el dosel del cultivo proyecta más y más sombra sobre el suelo. Es por tanto que, en las primeras etapas del cultivo, el agua se pierde principalmente por la evaporación directa del suelo. Sin embargo, a medida que el cultivo se desarrolla (incrementándose su Índice de Área Foliar) y da sombra a más superficie de suelo, es la transpiración el proceso principal.

La evapotranspiración de referencia, o evapotranspiración del cultivo de referencia es un parámetro que determina el poder que tiene la atmósfera para evaporar el agua, y que depende exclusivamente de variables climáticas. Se define como la tasa de evapotranspiración de un cultivo hipotético de altura de 12 cm y resistencia superficial de 70 s/m y un albedo de 0,23, en una superficie extensa con altura uniforme, activo crecimiento y con condiciones óptimas de humedad en el suelo.

En la actualidad existen varios métodos para determinar la evapotranspiración de referencia en un lugar determinado. La FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) considera el método Penman-Monteith como el más eficaz para determinar la evapotranspiración.

Siguiendo las directrices recomendadas por la FAO, en su revista FAO-56 *Evapotranspiración del cultivo* se ha determinado la evapotranspiración de referencia según la ecuación de Penman-Monteith, la cual se muestra a continuación:

$$ET_o = \frac{0,408 \Delta (R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} U_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma (1 + 0,34 U_2)}$$

Donde;

- $ET_o$  es la evapotranspiración de referencia ( $mm/día$ ).
- $R_n$  es la radiación neta en la superficie del cultivo ( $MJ/m^2 día$ ).
- $R_a$  es la radiación extraterrestre ( $mm/día$ ).

- G es el flujo de calor del suelo ( $MJ/m^2 \text{ día}$ ).
- T es la temperatura media del aire a 2 m de altura ( $^{\circ}C$ ).
- $u_2$  es la velocidad del viento a 2 m de altura ( $m/s^2$ ).
- $e_s$  es la presión de vapor de saturación (kPa).
- $e_a$  es la presión real de vapor (kPa).
- $e_s - e_a$  es el déficit de presión de vapor (kPa).
- $\Delta$  es la pendiente de la curva de presión de vapor ( $kPa/^{\circ}C$ ).
- $\gamma$  es la constante psicrométrica ( $kPa/^{\circ}C$ ).

→ Gradiente de presión de vapor a saturación ( $\Delta$ )

El gradiente de presión de vapor a saturación, o pendiente de la curva que relaciona la presión de vapor con la temperatura se determina mediante la siguiente ecuación:

$$\Delta = \frac{4098 \left[ 0,6108 \exp\left(\frac{17,27 T}{T + 237,3}\right) \right]}{(T + 237,3)^2}$$

Donde;

- $\Delta$  es la pendiente de la curva de la presión de vapor a saturación a temperatura del aire ( $kPa/^{\circ}C$ ).
- T es la temperatura media del aire ( $^{\circ}C$ ).

→ Radiación neta en la superficie del cultivo ( $R_n$ )

La radiación neta,  $R_n$ , es la diferencia entre la radiación neta de onda corta,  $R_{nc}$ , entrante y la radiación neta de onda larga,  $R_{nl}$ , saliente. El balance obtenido entre la energía absorbida, reflejada y emitida por la superficie de la tierra es positivo y parte de esta energía es la que se va a utilizar en el proceso de evapotranspiración.

$$R_n = R_{nc} - R_{nl}$$

Donde;

- $R_n$  es la radiación neta ( $MJ/m^2 \text{ día}$ ).
- $R_{nc}$  es la radiación neta de onda corta entrante ( $MJ/m^2 \text{ día}$ ).
- $R_{nl}$  es la radiación neta de onda larga saliente ( $MJ/m^2 \text{ día}$ ).

Por una parte, la radiación neta de onda corta ( $R_{nc}$ ) resulta del balance entre la radiación solar entrante y la radiación solar reflejada. Se calcula según la siguiente ecuación:

$$R_{ns} = (1 - \alpha) \cdot R_s$$

Donde;

- $R_{nc}$  es la radiación neta de onda corta ( $MJ/m^2$  día).
- $\alpha$  es el albedo o el coeficiente de reflexión, que resulta de 0,23 para el cultivo de referencia (adimensional).
- $R_s$  es la radiación solar global diaria ( $MJ/m^2$  día).

Por otra parte, la radiación neta de onda larga ( $R_{nl}$ ) es la diferencia entre la radiación de onda larga emitida por la superficie y recibida de nuevo sobre la superficie de la tierra. La radiación de onda larga que se pierde o emite la superficie es casi siempre mayor que la radiación de onda larga reflejada de nuevo hacia la superficie. Se calcula según la siguiente ecuación:

$$R_{nl} = \sigma \cdot \left[ \frac{T_{max,K}^4 + T_{min,K}^4}{2} \right] \cdot (0,34 - 0,14 \cdot \sqrt{e_a}) \cdot \left( 1,35 \cdot \frac{R_s}{R_{s0}} - 0,35 \right)$$

Donde;

- $R_{nl}$  es la radiación neta de onda larga saliente ( $MJ/m^2$  día).
- $\sigma$  es la constante de Steffan-Boltzmann ( $4,903 \cdot 10^{-9} MJ/m^2$  día).
- $T_{max}$  es la temperatura máxima absoluta (K).
- $T_{min}$  es la temperatura mínima absoluta.
- $e_a$  es la presión de vapor actual (KPa).
- $R_s/R_{s0}$  es la relación de onda corta. Este índice expresa la nubosidad de la atmósfera y la varía entre 0,33 (Cielo cubierto de densas nubes) y 1 (cielo despejado).
- $R_s$  es la radiación solar diaria, medida o calculada ( $MJ/m^2$  día).
- $R_{s0}$  es la radiación solar en un día sin nubes ( $MJ/m^2$  día).

Por otra parte, el máximo número de horas de luz solar ( $N$ ), se ha calculado según la siguiente ecuación:

$$N = \frac{24}{\pi} \omega_s$$

Donde;

- $\omega$  representa el ángulo a la hora de la puesta de sol (rad).

La radiación solar extraterrestre ( $R_a$ ), representa la radiación solar diaria que se recibe sobre una superficie horizontal situada en el límite superior de la atmósfera. La radiación solar extraterrestre diaria, se estima a partir de la constante solar, de la incidencia solar y de la época del año según:

$$R_a = \frac{24 \cdot 60}{\pi} \cdot G_{sc} \cdot d_r \cdot (\omega_s \cdot \operatorname{sen}\varphi \cdot \operatorname{sen}\delta + \operatorname{cos}\varphi \cdot \operatorname{cos}\delta \cdot \operatorname{sen}\omega_s)$$

Donde;

- $R_a$  es la radiación solar extraterrestre ( $MJ/m^2$  día).
- $G_{sc}$  es la constante solar ( $0,0820 MJ/m^2$  día).
- $d_r$  es la inversa de la distancia relativa Sol-Tierra.
- $n$  es la latitud de la estación agroclimática (rad).
- $\delta$  es la declinación solar (rad).

Además,

El valor del ángulo horario de la puesta de sol ( $\omega$ ) viene dado por la siguiente ecuación:

$$\omega_s = \operatorname{arccos}(-\operatorname{tan}\varphi \cdot \operatorname{tan}\delta)$$

La inversa de la distancia Sol-Tierra ( $d_r$ ) y la declinación solar ( $\delta$ ) vienen dadas por las siguientes ecuaciones:

$$\delta = 0,409 \cdot \operatorname{sen}\left(\frac{2\pi}{365}J - 1,39\right)$$

$$d_r = 1 + 0,033 \cdot \operatorname{cos}\left(\frac{2\pi}{365}J\right)$$

Donde;

- $J$  es el día juliano, número de día en el año entre el 1 (1 de enero) y 365 o 366 (31 de diciembre). Como se van a determinar los valores medios mensuales de  $ET_0$  se tomará como  $J$  el día que represente la mitad del mes, y este valor es aproximadamente:

$$J = \text{Número entero } (30,4 \times \text{Número del mes} - 15)$$

Por último, el valor de la radiación solar de un día despejado ( $R_{so}$ ), cuando  $n = N$ , se ha calculado mediante la siguiente expresión:

$$R_{so} = (0,75 + 2 \cdot 10^{-5}z) \cdot Ra$$

Donde;

- Z es la altura sobre el nivel del mar, donde se encuentra la estación meteorológica (m s.n.m.).

→ Flujo térmico del suelo (G)

Para determinar el flujo térmico del suelo (G), para períodos mensuales se determina mediante la siguiente expresión:

$$G_{mes,i} = 0,14 \cdot (T_{mes,i} - T_{mes,i-1})$$

Donde;

- $G_{mes}$  es el flujo térmico del suelo ( $MJ/m^2 \text{ día}$ ).
- $T_{mes+1}$  la temperatura media del aire del siguiente mes ( $^{\circ}C$ ).
- $T_{mes-1}$  la temperatura media del aire del mes anterior ( $^{\circ}C$ ).

→ Constante psicométrica (Y)

Se determina mediante la ecuación:

$$\gamma = \frac{c_p \cdot P}{\varepsilon \cdot \lambda} = 0,665 \cdot 10^{-3} \cdot P$$

Donde;

- Y es la constante psicométrica ( $kPa/^{\circ}C$ ).
- P es la presión atmosférica (kPa).
- $\varepsilon$  es el calor latente de evaporación (2,45 MJ/kg).
- $C_p$  es el calor específico a presión constante ( $1,013 \cdot 10^{-3} \text{ MJ/kg } ^{\circ}C$ ).
- $\lambda$  Es la relación entre el peso molecular del vapor de agua y el aire seco (0,622).

Además, la presión atmosférica se determina mediante la siguiente ecuación:

$$P = 101,3 \cdot \left( \frac{293 - 0,0065 \cdot z}{293} \right)^{5,26}$$

Donde;

- P es la presión atmosférica (kPa).
- Z es la cota sobre el nivel del mar (m s.n.m).

→ Presión de vapor de saturación media ( $e_s$ )

La presión de vapor de saturación media mensual, se determina como la media entre la presión de vapor de saturación para la temperatura media máxima mensual y la temperatura media mínima mensual para el período determinado. Para ello se emplea la siguiente ecuación:

$$e_s = \frac{e^0 \cdot T_{max} + e^0 \cdot T_{min}}{2}$$

Donde;

- $e_s$  es la presión de vapor de saturación media (kPa).
- $e^0$  es la presión de vapor de saturación a la temperatura del aire (kPa).

$$e^0(T) = 0,6108 \cdot \exp\left(\frac{17,27 \cdot T}{T+237,3}\right)$$

→ Presión de vapor actual ( $e_a$ )

Para determinar la presión de vapor actual o presión real de vapor se sigue la siguiente ecuación:

$$e_a = \frac{e^0 \cdot T_{min} \cdot \frac{HR_{max}}{100} + e^0 \cdot T_{max} \cdot \frac{HR_{min}}{100}}{2}$$

Donde;

- $e_a$  es la presión de vapor actual (kPa).
- $e^0 (T_{min})$  es la presión de vapor a la temperatura mínima mensual (kPa).
- $e^0 (T_{max})$  es la presión de vapor a la temperatura máxima mensual (kPa).
- $HR_{max}$  es la humedad relativa máxima mensual media (%).
- $HR_{min}$  es la humedad relativa mínima mensual media (%).

## **DATOS CLIMÁTICOS EMPLEADOS Y RESULTADOS DE LA ET<sub>0</sub>**

Como ya se ha indicado, para este Proyecto se han utilizado los datos climáticos necesarios para poder aplicar la ecuación de Penman-Monteith que se han encontrado en la estación del Aeropuerto de Mazo C139E a cota 40 msnm latitud de 28,6133° con un periodo de datos de 1970 a 2007.

## **RESULTADOS DE LA ET<sub>0</sub>**



Al aplicar a los datos medios climáticos de la estación elegida se han obtenido los Cuadros 1 para los Grupos I, II, III y IV. En el correspondiente al Grupo I se ha considerado la velocidad del viento medida en la Estación mientras que para los Grupos II y IV se ha considerado un 60% de la velocidad medida al tratarse de cultivos situados en las zonas altas de la comarca y para el Grupo III se ha estimado el 70 al 80% de la velocidad del viento medida en el Aeropuerto de Mazo.

|  |
|--|
| Autor de esta Hoja de Cálculo: Jesús Rodrigo López               |
| ESTACION METEOROLOGICA DEL AEROPUERTO DE MAZO (C139E)            |
| Altitud = 40 msnm; P(kPa)= 100.83                                |
| Latitud = 28.61 E = 0.4994 rad                                   |
| Ecuación de Combinación de FAO (basada en la de Penman-Monteith) |

AÑO 1970-2007

|                  | ENE   | FEB   | MAR   | ABR   | MAY   | JUN   | JUL   | AGO   | SEP   | OCT   | NOV   | DIC   | AÑO    |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| <b>DIAS</b>      | 31    | 28    | 31    | 30    | 31    | 30    | 31    | 31    | 30    | 31    | 30    | 31    | 365    |
| <b>Tmax EC</b>   | 20.2  | 20.3  | 20.9  | 21.2  | 22.2  | 23.7  | 25.2  | 26.0  | 26.3  | 25.1  | 23.2  | 21.4  | 23.0   |
| <b>Tmin EC</b>   | 15.3  | 15.1  | 15.5  | 15.9  | 17.0  | 18.8  | 20.4  | 21.2  | 21.1  | 19.9  | 18.1  | 16.3  | 17.9   |
| <b>Tmed EC</b>   | 17.7  | 17.7  | 18.2  | 18.5  | 19.6  | 21.3  | 22.8  | 23.6  | 23.7  | 22.5  | 20.6  | 18.9  | 20.4   |
| <b>HRmax (%)</b> | 73.1  | 73.6  | 73.3  | 74.5  | 74.3  | 75.6  | 77.1  | 76.4  | 76.6  | 75.7  | 73.8  | 72.7  | 74.7   |
| <b>HRmin (%)</b> | 67.5  | 67.3  | 66.0  | 66.6  | 66.2  | 67.9  | 68.5  | 68.8  | 69.5  | 69.2  | 68.2  | 67.5  | 67.8   |
| <b>HRmed (%)</b> | 70.7  | 70.9  | 70.0  | 70.7  | 70.4  | 72.2  | 73.2  | 73.1  | 73.7  | 72.9  | 71.5  | 70.8  | 71.7   |
| <b>n (h/día)</b> | 4.6   | 5.2   | 5.6   | 5.8   | 6.2   | 6.0   | 7.1   | 7.0   | 6.4   | 5.5   | 4.7   | 4.7   |        |
|                  | ENE   | FEB   | MAR   | ABR   | MAY   | JUN   | JUL   | AGO   | SEP   | OCT   | NOV   | DIC   | AÑO    |
| <b>n (h)</b>     | 142.7 | 146.9 | 175.1 | 174.9 | 191.2 | 180.1 | 220.3 | 215.9 | 192.8 | 172.0 | 142.1 | 144.2 | 2098.3 |
| <b>N (h/día)</b> | 10.4  | 11.0  | 11.9  | 12.7  | 13.4  | 13.8  | 13.6  | 13.0  | 12.2  | 11.3  | 10.5  | 10.2  |        |
| <b>N (h)</b>     | 321.5 | 307.8 | 367.7 | 381.8 | 416.9 | 414.5 | 422.7 | 402.8 | 364.6 | 349.9 | 316.2 | 315.8 | 4382.2 |
| <b>U2 (km)</b>   | 311.3 | 329.6 | 343.1 | 352.5 | 348.9 | 365.3 | 440.0 | 384.1 | 317.5 | 289.3 | 300.7 | 308.1 |        |
| <b>U2 (m/s)</b>  | 3.60  | 3.81  | 3.97  | 4.08  | 4.04  | 4.23  | 5.09  | 4.45  | 3.67  | 3.35  | 3.48  | 3.57  |        |
| <b>ë</b>         | 2.46  | 2.46  | 2.46  | 2.46  | 2.45  | 2.45  | 2.45  | 2.45  | 2.45  | 2.45  | 2.45  | 2.46  |        |
| <b>ã</b>         | 0.07  | 0.07  | 0.07  | 0.07  | 0.07  | 0.07  | 0.07  | 0.07  | 0.07  | 0.07  | 0.07  | 0.07  |        |
| <b>ea(Tmin)</b>  | 1.73  | 1.72  | 1.76  | 1.81  | 1.94  | 2.17  | 2.40  | 2.51  | 2.51  | 2.33  | 2.07  | 1.86  |        |
| <b>ea(Tmax)</b>  | 2.37  | 2.38  | 2.47  | 2.51  | 2.68  | 2.93  | 3.20  | 3.37  | 3.42  | 3.19  | 2.84  | 2.55  |        |
| <b>ea(Tmed)</b>  | 2.03  | 2.03  | 2.09  | 2.14  | 2.28  | 2.53  | 2.77  | 2.92  | 2.93  | 2.73  | 2.43  | 2.18  |        |
| <b>es</b>        | 2.05  | 2.05  | 2.11  | 2.16  | 2.31  | 2.55  | 2.80  | 2.94  | 2.96  | 2.76  | 2.46  | 2.20  |        |
| <b>Ä</b>         | 0.13  | 0.13  | 0.13  | 0.13  | 0.14  | 0.15  | 0.17  | 0.18  | 0.18  | 0.17  | 0.15  | 0.14  |        |
| <b>ã*</b>        | 0.15  | 0.15  | 0.16  | 0.16  | 0.16  | 0.16  | 0.18  | 0.17  | 0.15  | 0.14  | 0.15  | 0.15  |        |

|                        |             |             |              |              |              |              |              |              |              |              |             |             |        |
|------------------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|--------|
| <b>ed</b>              | 1.43        | 1.43        | 1.46         | 1.51         | 1.61         | 1.82         | 2.02         | 2.12         | 2.15         | 1.99         | 1.73        | 1.54        |        |
| <b>ETaero</b>          | 1.67        | 1.73        | 1.86         | 1.87         | 1.94         | 2.00         | 2.30         | 2.17         | 1.86         | 1.71         | 1.75        | 1.73        |        |
| <b>J (días)</b>        | 15          | 45          | 76           | 106          | 136          | 167          | 197          | 228          | 258          | 288          | 319         | 349         |        |
| <b>dr</b>              | 1.03        | 1.02        | 1.01         | 0.99         | 0.98         | 0.97         | 0.97         | 0.98         | 0.99         | 1.01         | 1.02        | 1.03        |        |
| <b>ä</b>               | -0.37       | -0.24       | -0.03        | 0.17         | 0.33         | 0.41         | 0.37         | 0.23         | 0.04         | -0.17        | -0.33       | -0.41       |        |
| <b>üs</b>              | 1.36        | 1.44        | 1.55         | 1.67         | 1.76         | 1.81         | 1.79         | 1.70         | 1.59         | 1.48         | 1.38        | 1.33        |        |
| <b>Ra</b>              | 21.90       | 26.35       | 32.31        | 37.19        | 40.04        | 41.00        | 40.38        | 38.00        | 33.72        | 28.13        | 22.95       | 20.58       |        |
| <b>Rs</b>              | 10.33       | 12.88       | 15.77        | 17.82        | 19.19        | 19.15        | 20.62        | 19.68        | 17.35        | 13.95        | 10.89       | 9.84        |        |
| <b>Rns</b>             | 7.96        | 9.91        | 12.14        | 13.72        | 14.78        | 14.75        | 15.87        | 15.15        | 13.36        | 10.74        | 8.39        | 7.58        |        |
| <b>Rso</b>             | 16.44       | 19.78       | 24.26        | 27.92        | 30.06        | 30.78        | 30.31        | 28.53        | 25.32        | 21.12        | 17.23       | 15.45       |        |
| <b>Rnl</b>             | 3.02        | 3.20        | 3.19         | 3.05         | 3.00         | 2.73         | 3.01         | 3.01         | 2.95         | 2.90         | 2.86        | 3.03        |        |
| <b>Rn</b>              | 4.94        | 6.71        | 8.96         | 10.67        | 11.78        | 12.02        | 12.86        | 12.14        | 10.40        | 7.84         | 5.52        | 4.55        |        |
| <b>G</b>               | -0.08       | 0.03        | 0.06         | 0.10         | 0.19         | 0.22         | 0.17         | 0.06         | -0.08        | -0.21        | -0.26       | -0.20       |        |
| <b>ETrad</b>           | 0.95        | 1.24        | 1.65         | 1.96         | 2.23         | 2.34         | 2.48         | 2.51         | 2.30         | 1.76         | 1.19        | 0.93        |        |
| <b>PM-ETo (mm/día)</b> | 2.61        | 2.97        | 3.51         | 3.83         | 4.17         | 4.34         | 4.78         | 4.68         | 4.16         | 3.47         | 2.94        | 2.66        |        |
| <b>PM-ETo (mm/mes)</b> | <b>81.0</b> | <b>83.1</b> | <b>108.9</b> | <b>114.9</b> | <b>129.3</b> | <b>130.3</b> | <b>148.2</b> | <b>145.1</b> | <b>124.8</b> | <b>107.7</b> | <b>88.1</b> | <b>82.4</b> | 1343.8 |

Tabla 10. Evapotranspiración de referencia de la estación C139E para el Grupo I

#### 5.2.4. Viento

Los vientos Alisios, que soplan con una dirección dominante NE, se van cargando de humedad en su discurrir por la superficie oceánica, manteniéndose frescos gracias a la corriente fría de Canarias.

El efecto barrera de la cumbre central hace que, en la vertiente oriental, se generen procesos de enfriamiento y condensación, que producen una diferenciación climática importante respecto de la occidental. Aunque los alisios son los vientos predominantes, sobre todo en primavera y verano, la zona se ve afectada esporádicamente por temporales del oeste, causantes de los “vientos de atrás” o “caldereteros”, que descienden por los lomos y sus ráfagas aceleradas por la pendiente causan daños importantes en la agricultura.

El conocimiento de la dirección de los vientos es interesante para prevenir las emisiones de polvo durante los movimientos de tierra o la circulación de vehículos, así como la dispersión de los humos y gases emitidos por la maquinaria de las obras.

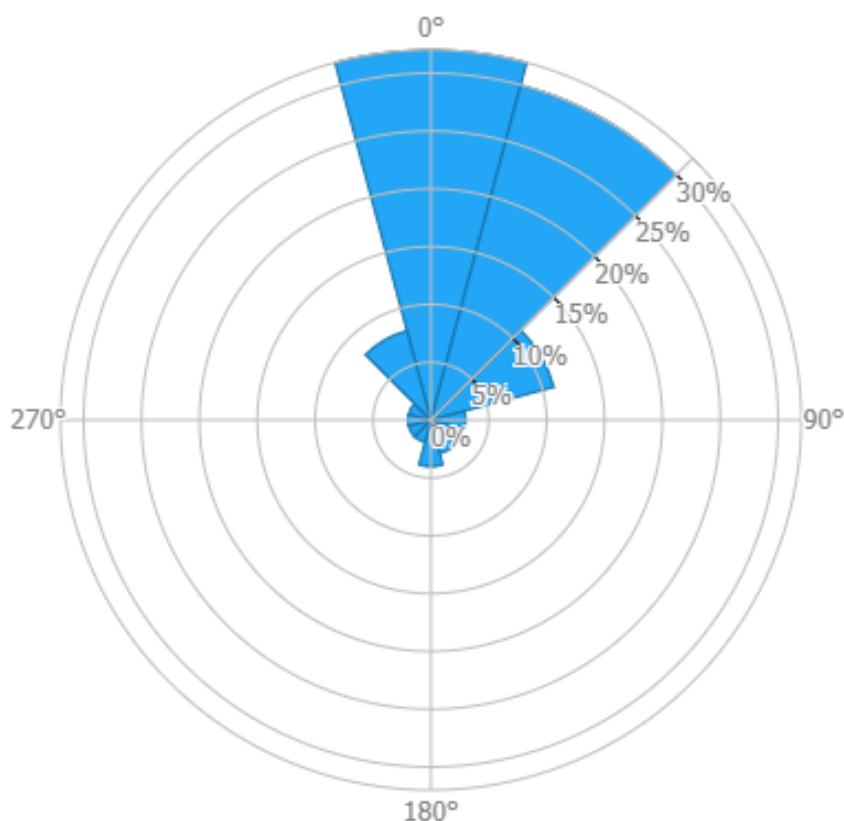


Figura 5. Rosa de los vientos por frecuencia en la zona de estudio. Fuente: Global Wind Atlas

### 5.3. Calidad atmosférica

La Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa, establece medidas destinadas, entre otros fines, a definir y establecer objetivos de calidad del aire ambiente para evitar, prevenir o reducir los efectos nocivos para la salud humana y el medio ambiente en su conjunto, evaluar la calidad del aire ambiente en los estados miembros basándose en métodos y criterios comunes y asegurar que esa información sobre calidad del aire ambiente se halla a disposición de los ciudadanos.

La Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, establece las bases en materia de prevención, vigilancia y reducción de la contaminación atmosférica con el fin de evitar y cuando esto no sea posible, aminorar los daños que de ésta puedan derivarse para las personas, el medio ambiente y demás bienes de cualquier naturaleza.

Por su parte, el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire incluye, en su artículo 28, una serie de apartados para regular la información que se debe poner a disposición del público. Concretamente, el apartado 9 de dicho artículo, en la redacción

dada al mismo por el Real Decreto 39/2017, de 27 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, establece que el actual Ministerio para la Transición Ecológica aprobará, mediante orden ministerial, un Índice Nacional de Calidad del Aire, basado en el Índice de Calidad del Aire Europeo.

Asimismo, una de las medidas incluidas en el Plan Nacional de Calidad del Aire 2017-2019 (Plan Aire II) consiste precisamente en la «elaboración de índices sencillos de calidad del aire para el público general que permitan tener acceso de forma sencilla a información sobre la calidad del aire de cualquier zona del territorio nacional. Estos índices estarán basados en el «Air Quality Index», publicado por la Agencia Europea de Medio Ambiente».

La evaluación de la calidad del aire exigida por la normativa se aplica en Canarias en zonas definidas en función de diversas características, como son la población y ecosistemas existentes, las diferentes fuentes de emisión, características climatológicas y topográficas, etc. Esta zonificación está recogida en la *Orden de 1 de febrero de 2008, por la que se aprueba la zonificación para la evaluación de la calidad del aire en la Comunidad Autónoma de Canarias*, y para la isla de La Palma corresponde la zona denominada como “La Palma-La Gomera-El Hierro, siendo las estaciones de La Grama-Breña Alta y San Antonio-Breña Baja las más representativas de la zona de estudio.

En 2021, en la red de las Islas Canarias no se han producido superaciones de ningún valor límite ni valor objetivo establecido para la protección de la salud dado que, tras la aplicación de los descuentos de intrusiones de masas de aire africano, se dejan de superar tanto el VLD como el VLA de PM10. Tampoco se supera ningún valor límite ni valor objetivo definido para la protección de la vegetación. Sin embargo, sí se superan los OLP de O3 para la protección de la salud y la vegetación.

En los siguientes mapas se representan los resultados de la evaluación de la calidad del aire en 2021:

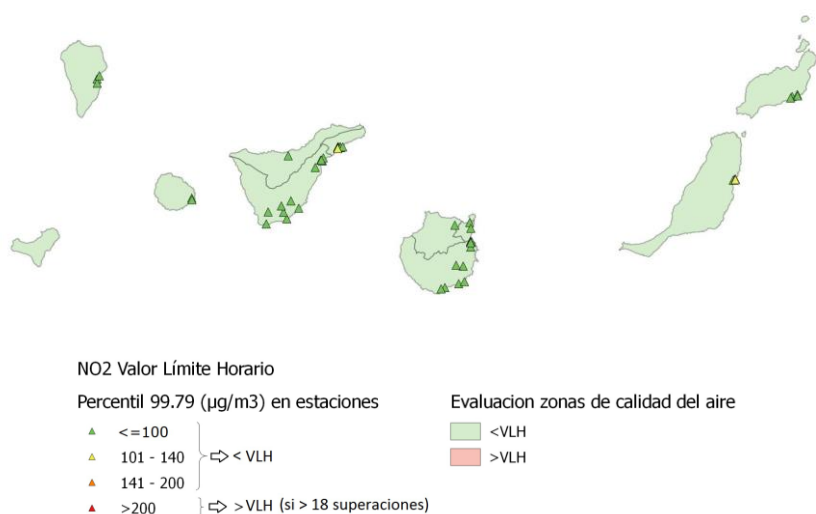


Figura 6. Percentil 99,79 en estaciones y evaluación por zonas del VLH de NO<sub>2</sub>

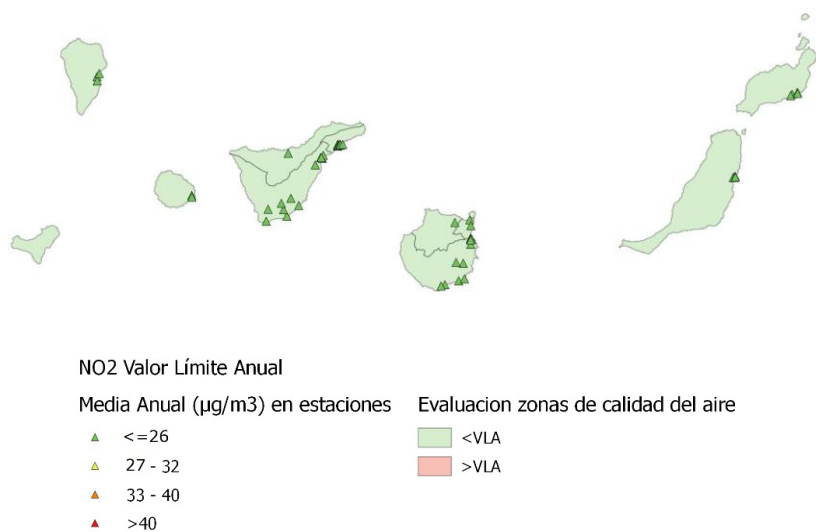


Figura 7. Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de  $\text{NO}_2$

Tras la aplicación de los descuentos de intrusiones de masas de aire africano, se deja de superar el VLD de  $\text{PM}_{10}$  en las zonas ES0504 “Fuerteventura y Lanzarote”, ES0510 “Sur de Gran Canaria” y ES0513 “Sur de Tenerife”, y el VLA de  $\text{PM}_{10}$  en la zona ES0510 “Sur de Gran Canaria”, como se aprecia en las siguientes Figuras:

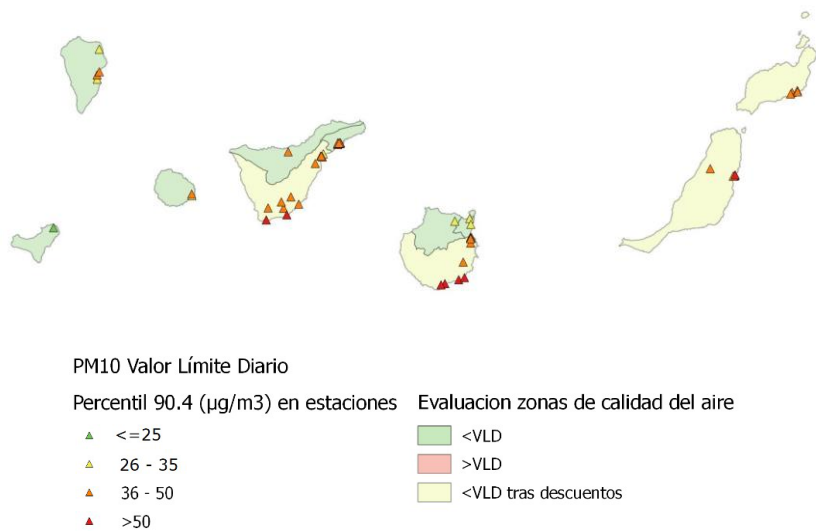


Figura 8. Percentil 90,4 en estaciones y evaluación por zonas del VLD de  $\text{PM}_{10}$

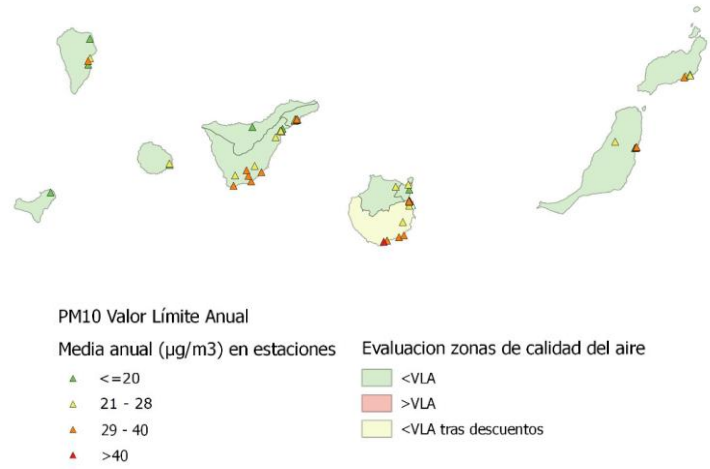


Figura 9. Media anual en estaciones y evaluación por zonas del VLA de PM10

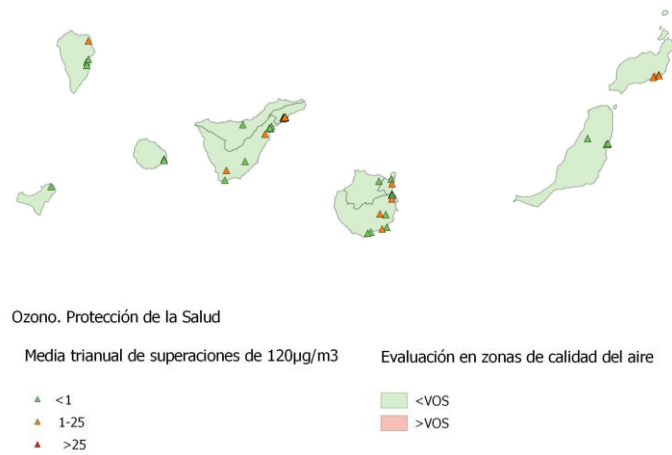


Figura 10. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del VO de  $\text{O}_3$  para la protección de la salud

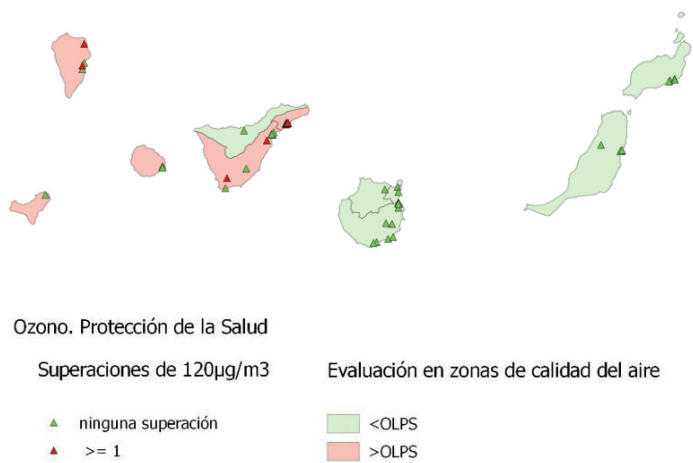


Figura 11. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del OLP de  $\text{O}_3$  para la protección de la salud

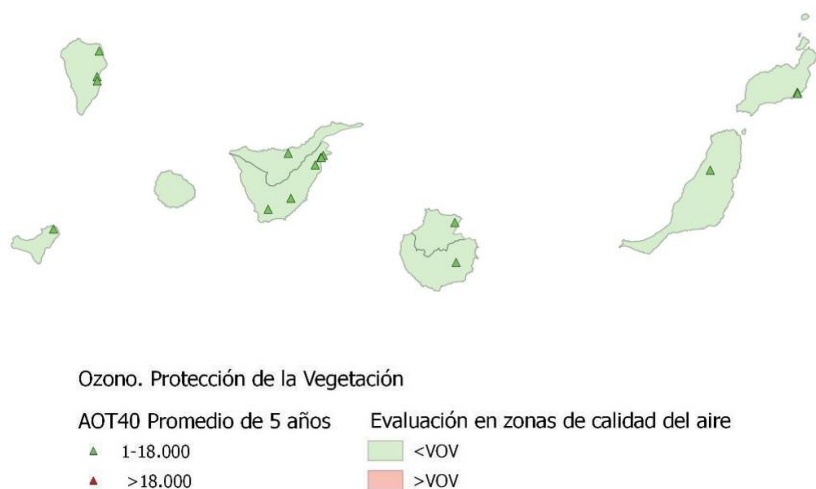


Figura 12. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del VO de O<sub>3</sub> para la protección de la vegetación

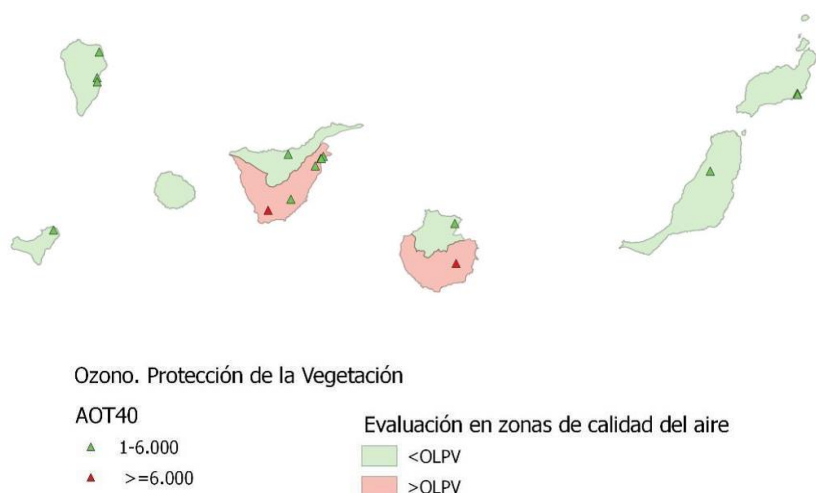


Figura 13. Número de superaciones en estaciones y evaluación por zonas del OLP de O<sub>3</sub> para la protección de la vegetación

## Evolución de la calidad del aire en 2021

### **Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)**

A lo largo del periodo considerado se ha producido una superación del VLH y VLD de SO<sub>2</sub>, dicha superación tuvo lugar en 2011 en la zona de “La Palma, La Gomera y El Hierro ” (ES0508 ) sin que esta situación haya vuelto a repetirse desde entonces.

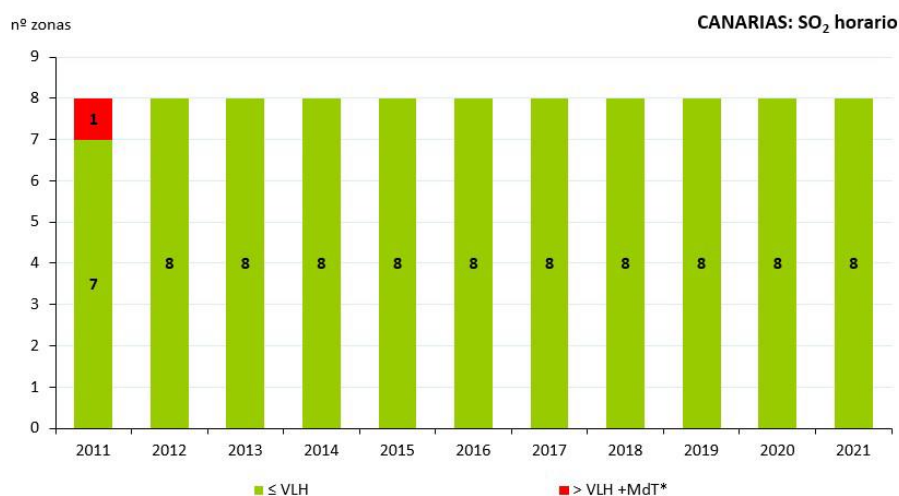


Figura 14. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VLH de SO<sub>2</sub> (2011-2021)

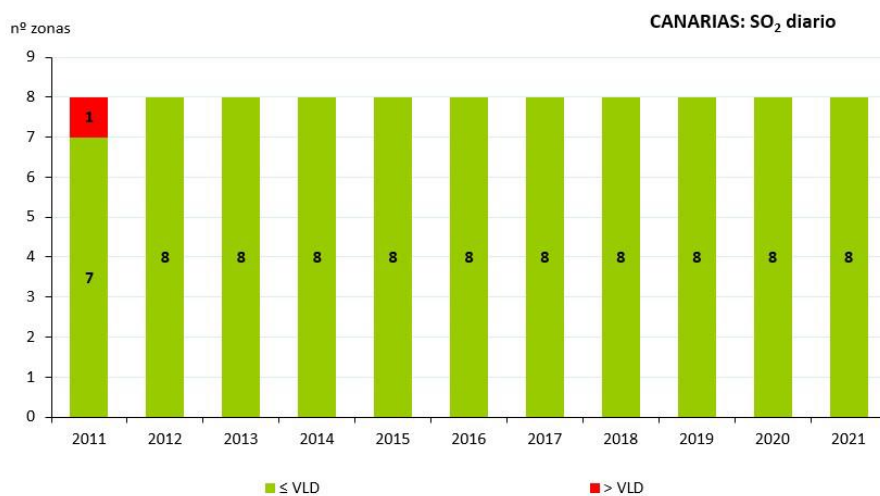


Figura 15. Evolución de las zonas de calidad del aire respecto al VLD de SO<sub>2</sub> (2011-2021)

## Ozono (O<sub>3</sub>)

Si bien a lo largo del periodo 2011-2021 no se han registrado superaciones del VO de ozono para protección de la salud ni vegetación, si se han superado los objetivos a largo plazo de ambos. La evolución de la situación de cumplimiento de las zonas de calidad del aire de las Islas Canarias se muestra en las siguientes figuras:



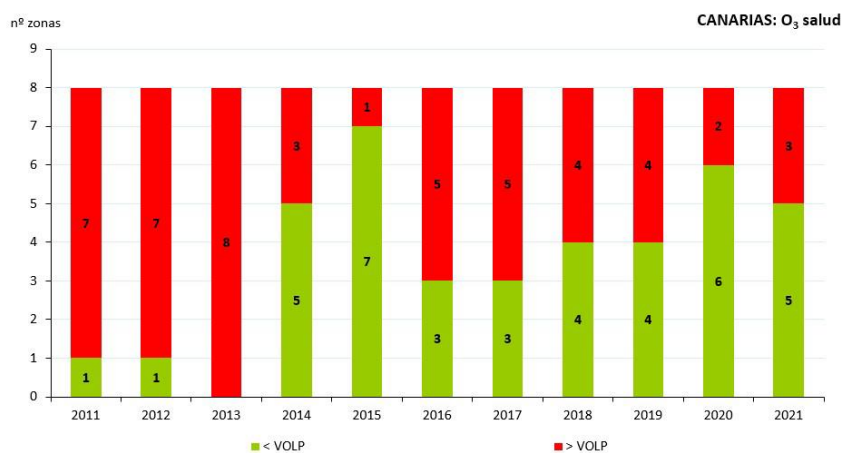


Figura 16. Evolución de las zonas respecto al OLP de ozono para protección de la salud (2011-2021)

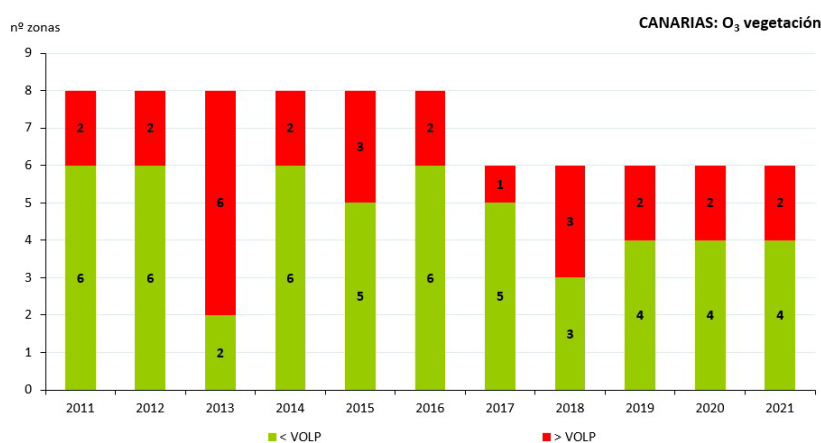


Figura 17. Evolución de las zonas respecto al OLP de ozono para protección de la vegetación (2011-2021)

### Índice de Calidad del aire (ICA)

Para la zona de estudio, concretamente para las estaciones de seguimiento de calidad del aire representativas de dicha área, se establecen los siguientes ICAs. Se calcula a partir de los datos temporales de los distintos contaminantes recogidos en las estaciones de medida de la Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire de Canarias. El cálculo del ICA se realiza con respecto a la Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo, por la que se aprueba el índice de calidad del aire.

| Estación               | Dióxido de azufre<br>SO <sub>2</sub> | Dióxido de nitrógeno<br>NO <sub>2</sub> | Partículas<br>PM2.5  | Partículas<br>PM10   | Ozono<br>O <sub>3</sub> |
|------------------------|--------------------------------------|---|----------------------|----------------------|-------------------------|
| La Grama-Breña Alta    | Buena                                | Razonablemente buena                    | Razonablemente buena | Regular              | Buena                   |
| San Antonio-Breña Baja | Buena                                | Buena                                   | Buena                | Razonablemente buena | Buena                   |

Tabla 11. Índice de la Calidad del Aire en la zona de estudio. Fuente: Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire de Canarias

Considerando las siguientes umbrales y categorías:

|  | Buena | Razonablemente buena | Regular | Desfavorable | Muy desfavorable | Extremadamente desfavorable |
|--|-------|----------------------|---------|--------------|------------------|-----------------------------|
| SO <sub>2</sub><br>µg/m <sup>3</sup>   | 0-100 | 101-200              | 201-350 | 351-500      | 501-750          | 751-1250                    |
| NO <sub>2</sub><br>µg/m <sup>3</sup>   | 0-40  | 41-90                | 91-120  | 121-230      | 231-340          | 341-1000                    |
| PM <sub>2,5</sub><br>µg/m <sup>3</sup> | 0-10  | 11-20                | 21-25   | 26-50        | 51-75            | 76-800                      |
| PM <sub>10</sub><br>µg/m <sup>3</sup>  | 0-20  | 21-40                | 41-50   | 51-100       | 101-150          | 151-1200                    |
| O <sub>3</sub><br>µg/m <sup>3</sup>    | 0-50  | 51-100               | 101-130 | 131-240      | 241-380          | 381-800                     |

### Recomendaciones para la salud

| Calidad del aire                   | Mensajes para la salud  | Grupos de riesgo y personas sensibles  | Población general  |
|------------------------------------|---|--|--|
| <b>Buena</b>                       | Calidad del aire satisfactoria  | Disfruta de tus actividades al aire libre de manera normal   | Disfruta de tus actividades al aire libre de manera normal   |
| <b>Razonablemente buena</b>        | Calidad del aire aceptable, la contaminación no supone un riesgo para la salud  | Disfruta de tus actividades al aire libre de manera normal   | Disfruta de tus actividades al aire libre de manera normal   |
| <b>Regular</b>                     | La calidad del aire probablemente no afecte a la población general, pero puede presentar un riesgo moderado para los grupos de riesgo | Considera reducir las actividades prolongadas y enérgicas al aire libre. Las personas con asma o enfermedades respiratorias deben seguir cuidadosamente su plan de medicación. Las personas con problemas del corazón pueden experimentar palpitaciones, dificultad en la respiración o fatiga inusual | Disfruta de tus actividades al aire libre de manera normal. Sin embargo, vigila la aparición de síntomas como tos, irritación de la garganta, falta de aire, fatiga excesiva o palpitaciones   |
| <b>Desfavorable</b>                | Toda la población puede experimentar efectos negativos sobre la salud y los grupos de riesgo efectos mucho más serios                 | Considera reducir las actividades al aire libre, y realizarlas en el interior o posponerlas para cuando la calidad del aire sea buena o razonablemente buena. Sigue el plan de tratamiento médico meticulosamente  | Considera reducir las actividades prolongadas y enérgicas al aire libre, especialmente si experimentas tos, falta de aire o irritación de garganta   |
| <b>Muy desfavorable</b>            | Condiciones de emergencia para la salud pública, la población entera puede verse seriamente afectada                                  | Reduce toda actividad al aire libre, y considera realizar las actividades en el interior o posponerlas para cuando la calidad del aire sea buena o razonablemente buena. Sigue el plan de tratamiento médico meticulosamente   | Considera reducir las actividades al aire libre, y realizarlas en el interior o posponerlas para cuando la calidad del aire sea buena o razonablemente buena   |
| <b>Extremadamente desfavorable</b> | Condiciones de emergencia para la salud pública, la población entera puede verse gravemente afectada                                  | Evita la estancia prolongada al aire libre. Sigue el plan de tratamiento médico, en su caso, meticulosamente, y acude a un servicio de urgencias si tu estado de salud empeora   | Reduce toda actividad al aire libre y considera realizar las actividades en el interior o posponerlas para cuando la calidad del aire sea buena o razonablemente buena. Utiliza la protección adecuada para los trabajos que deban ser realizados en el aire libre |

Tabla 12. Umbrales y categorías asociados al Índice de la Calidad del Aire en la zona de estudio. Fuente: Red de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire de Canarias

## 5.4. Geología y geomorfología

El factor ambiental incluido en el artículo 35 de la Ley 21/2013, es la geodiversidad. Según el Instituto Geológico y Minero de España, la geodiversidad es la diversidad geológica de un territorio, entendida como la variedad de rasgos geológicos presentes en un lugar, identificados tras considerar su frecuencia, distribución y cómo éstos ilustran la evolución geológica del mismo. En esta acepción el estudio de la geodiversidad se limita a analizar aspectos estrictamente geológicos, considerando la geomorfología como parte integrante de los mismos.

En la siguiente figura se pueden observar las diferentes estructuras y litologías de la zona de estudio:

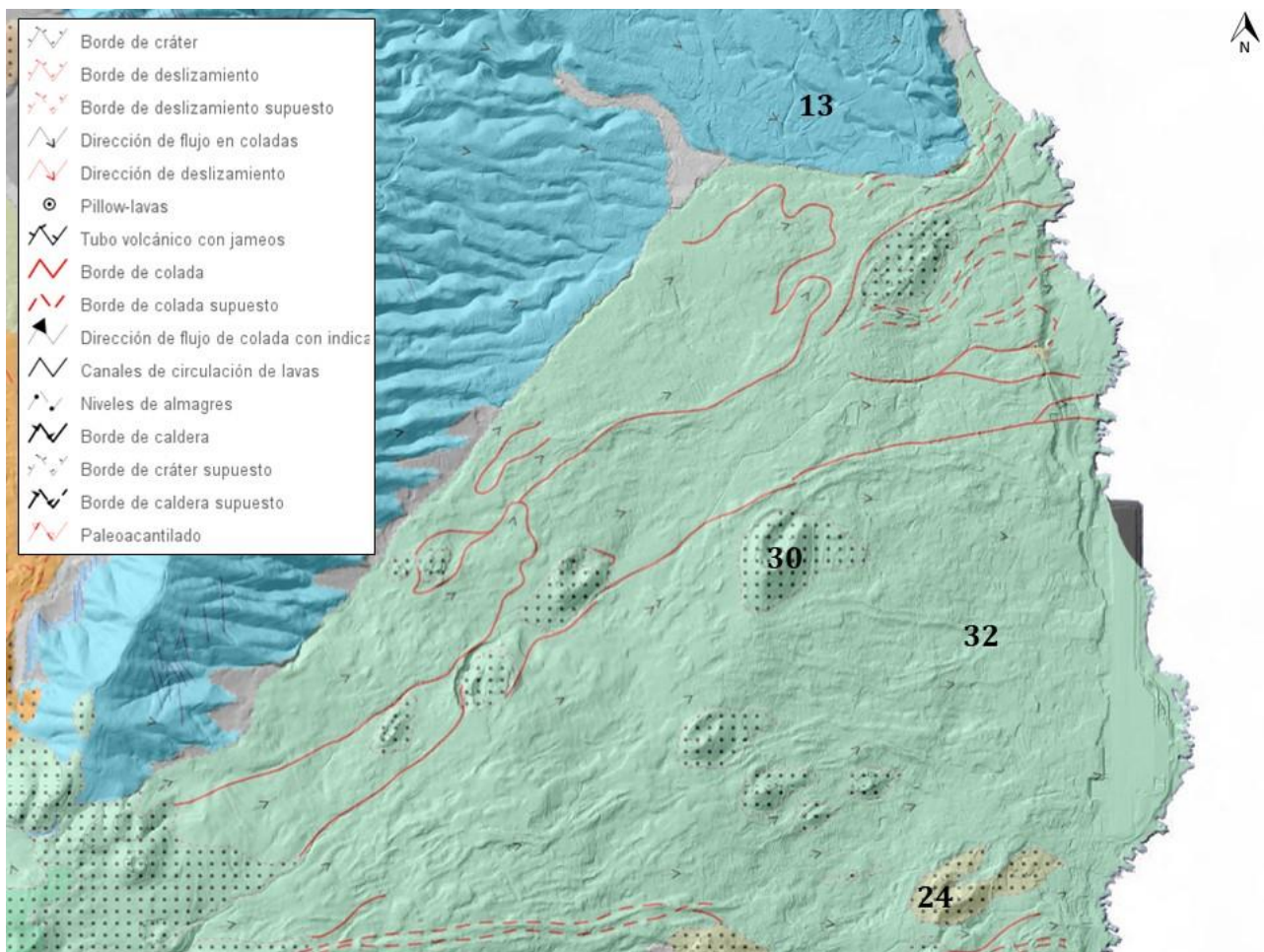


Figura 18. Mapa geológico de la zona de estudio. Fuente: Visor IDECanarias.

En la zona de influencia del proyecto se identifican las siguientes litologías, según el Visor IDECanarias:

## TRAMO SUPERIOR

Está formado por coladas basálticas con abundantes niveles de piroclastos intercalados. Ocupa la mitad superior de la pared en las tres cuartas partes del borde de la Caldera. Durante su construcción, se produjeron de manera intermitente erupciones de flanco a través de diques radiales. Como le sucedió al tramo inferior, su ausencia en el borde sur se debe al colapso del edificio durante el deslizamiento de Aridane.

### **Coladas basálticas [13]**

Las lavas del tramo superior presentan una gran uniformidad estructural y morfológica, apareciendo en potentes secciones debajo y encima de la mayoría de los conos volcánicos de los ejes de rifts mencionados. La mayoría de las coladas se dispone radialmente desde la zona central del dominio. Se observa asimismo un incremento en la inclinación de estas coladas, siempre periclinal, pero acentuando su buzamiento hacia la zona central. Esto sugiere la formación en las fases finales de la actividad, de un edificio centralizado en la actual cabecera de la Caldera de Taburiente y que pudo superar los 3.000 m. Petrológicamente, estas coladas tienen composiciones variadas. La mayoría son basaltos, aunque hay también tefritas háüynicas.

## ERUPCIONES FORMANDO ACANTILADO COSTERO

Los materiales volcánicos de estas erupciones son los constituyentes de los acantilados (paleoacantilados, en algunas zonas). Afloran principalmente en la zona noroccidental de la isla, en la costa de Los Llanos de Aridane, y en la costa de Tigalate, al este. El resto del edificio está recubierto por erupciones más recientes de la propia Cumbre Vieja.

### **Conos de piroclastos basálticos [24]**

Los centros de emisión se distribuyen por todo el edificio volcánico, aunque en su mayoría están recubiertos por emisiones más recientes. Se pueden diferenciar tres áreas de concentración de conos: ☑ El grupo de volcanes del extremo NO de Cumbre Vieja y los que afloran en el valle de Aridane (Montaña Triana, Montaña La Laguna y Montaña Todoque). ☑ Un grupo alineado según una fisura eruptiva de mediano y poco definido, al NE de Cumbre Vieja. ☑ Un grupo que constituye el rift principal de dirección N-S, que conforma un agrupamiento más cerrado de centros de emisión en la cima de Cumbre Vieja. Todos estos volcanes son erupciones fundamentalmente estrombolianas.

## ERUPCIONES DE PLATAFORMA INDIFERENCIADA

En esta unidad se integran aquellos centros de emisión y coladas cuya conexión espacial y temporal es difícil debido a que están cubiertas por emisiones posteriores y, por tanto, su enlace

no es posible. Son erupciones que forman cascadas o plataformas de lava, pero no está clara la posición estratigráfica.

### **Conos de piroclastos basálticos [30]**

Son centros eruptivos formando una alineación cada vez más concentrada en el eje N-S de Cumbre Vieja, aunque también se forman algunas alineaciones de dirección NE-SO en el flanco NE del rift, en la parte alta de Mazo. Todos están compuestos por piroclastos basálticos de lapillis, escorias y bombas.

### **Coladas basálticas [32]**

Forman principalmente el flanco NE y O de Cumbre Vieja y la zona al este de Fuencaliente. Las coladas de esta unidad descienden hacia el mar desde sus centros de emisión en la zona de cumbre, fosilizando casi en su totalidad el acantilado del apilamiento de lavas de la unidad no27 de leyenda. Ganaron terreno al mar y formaron una plataforma muy visible a lo largo de la costa. Todas las emisiones son de composición basáltica.

## **5.5. Hidrología. Masas de agua**

Debido a que la planificación hidrológica ha sido actualizada en diversas ocasiones desde la redacción del documento, se procede a realizar un análisis de las masas de agua de la zona de estudio según el Plan Hidrológico de La Demarcación Hidrográfica de La Palma. Tercer Ciclo de Planificación 2021-2027.

### **5.5.1. Masa de agua superficiales**

A continuación, se describen las masas de agua superficiales en la zona de estudio:

#### **ES70LPTI2. SURESTE**

Es una masa de agua superficial, costera y natural en buen estado general que ocupa 6,97 km<sup>2</sup>.

#### **Estado de la masa de agua**

| Estado ecológico                 | Estado químico |
|----------------------------------|----------------|
| Bueno                            | Buen estado    |
| <b>Estado de la masa de agua</b> |                |
| Bueno o mejor                    |                |

Tabla 13. Estado de las masas de agua superficiales. Fuente: Plan Hidrológico de La Demarcación Hidrográfica de La Palma. Tercer Ciclo de Planificación 2021-2027.

## Principales presiones

- Puntuales: Vertidos industriales. Vertidos no autorizados.
- Alteraciones hidromorfológicas. Alteración de la morfología del canal/lecho/ribera/orillas de una masa de agua para protección frente a inundaciones.

## Objetivos medioambientales

- Prevenir el deterioro de estado de la masa de agua.



Figura 19. Masas de agua superficial costera natural de la isla de la Palma. Fuente: Plan Hidrológico de La Demarcación Hidrográfica de La Palma. Tercer Ciclo de Planificación 2021-2027.

## 5.5.2. Masa de agua subterráneas

A continuación, se describen las masas de agua subterráneas en la zona de estudio:

### **ES70LP001. INSULAR-VERTIENTES**

- Superficie: 318,33 km<sup>2</sup>
- Porcentaje sobre la DHLP: 45,04 %
- Tipo de acuífero: poroso con productividad alta
- Litología: lavas, piroclastos basálticos y aglomerados del Complejo Basal
- Horizonte: superior

### **Extracción/Desvío**

| Masa de agua                    | Extracción (hm <sup>3</sup> /año) |          |       | Entradas (hm <sup>3</sup> /año) | Extracción (% entradas) |
|---------------------------------|-----------------------------------|----------|-------|---------------------------------|-------------------------|
|                                 | Pozos                             | Galerías | Total |                                 |                         |
| ES70LP001 – Insular- vertientes | 0                                 | 37,53    | 37,53 | 156                             | 24,06                   |

Tabla 14. Volumen de extracción y recarga estimados en la masa de agua subterránea ES70LP001 – Insular vertientes. Fuente: Plan Hidrológico de La Demarcación Hidrográfica de La Palma. Tercer Ciclo de Planificación 2021-2027.

### **Principales presiones**

- Fuentes puntuales:
  - Suelos contaminados/Instalaciones industriales abandonadas.
- Fuentes difusas:
  - Extracción/Desvío

### **Estado de la masa de agua**

| Estado cuantitativo       | Estado químico |
|---------------------------|----------------|
| Bueno                     | Bueno          |
| Estado de la masa de agua |                |
| Bueno                     |                |

Tabla 15. Estado de la masa de agua subterránea ES70LP001 – Insular vertientes. Fuente: Plan Hidrológico de La Demarcación Hidrográfica de La Palma. Tercer Ciclo de Planificación 2021-2027

### **Objetivos medioambientales**

- Prevenir el deterioro de estado de la masa de agua.

En la DH de La Palma se identifica una relación directa entre los hábitats ligados al agua (92A0. Bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba*) y las masas de agua subterráneas (ES70LP001. Acuífero insular-vertientes) en el seno de la Zona Especial de Conservación Caldera de Taburiente (150\_LP), incluida en el Registro de Zonas Protegidas como perteneciente a la Red Natura 2000.

## **ES70LP002. COSTERO**

- Superficie: 170,6 km<sup>2</sup>
- Porcentaje sobre la DHLP: 24,14 %
- Tipo de acuífero: poroso con productividad alta
- Litología: lavas y piroclastos basálticos
- Horizonte: superior

### **Extracción/Desvío**

| Masa de agua        | Extracción (hm <sup>3</sup> /año) |          |       | Entradas (hm <sup>3</sup> /año) | Extracción (% entradas) |
|---------------------|-----------------------------------|----------|-------|---------------------------------|-------------------------|
|                     | Pozos                             | Galerías | Total |                                 |                         |
| ES70LP002 - Costero | 9,92                              | 4,30     | 14,22 | 37,6                            | 37,82                   |

*Tabla 16. Volumen de extracción y recarga estimados en la masa de agua subterránea ES70LP002 - Costero. Fuente: Plan Hidrológico de La Demarcación Hidrográfica de La Palma. Tercer Ciclo de Planificación 2021-2027.*

Por masas de agua subterránea, los volúmenes de extracción y de recarga indican que la masa de agua subterránea ES70LP002 – Costero presenta un porcentaje elevado de extracción respecto de los recursos disponibles.

### **Principales presiones**

- Fuentes puntuales:
  - Suelos contaminados/Instalaciones industriales abandonadas.
  - Otras fuentes puntuales – Filtraciones asociadas con almacenamiento de derivados del petróleo.
- Fuentes difusas:
  - Agricultura
  - Vertidos de núcleos urbanos no conectados a las redes de saneamiento.
  - Otras fuentes difusas – Actividad ganadera
  - Extracción/Desvío

La masa de agua ES70LP002 es la que presenta una mayor carga contaminante por actividades ganaderas en la isla, tanto en términos absolutos como por hectárea. No obstante, los valores de aporte de nitrógenos derivados de la actividad ganadera, son bastante inferiores en comparación con los aportes de nitrógeno de origen agrícola, especialmente en las masas de agua ES70LP002 y ES70LP005.

### **Estado de la masa de agua**

| Estado cuantitativo       | Estado químico |
|---------------------------|----------------|
| Bueno                     | Bueno          |
| Estado de la masa de agua |                |
| Bueno                     |                |



Tabla 17. Estado de la masa de agua subterránea ES70LP002 - Costero. Fuente: Plan Hidrológico de La Demarcación Hidrográfica de La Palma. Tercer Ciclo de Planificación 2021-2027

### **Objetivos medioambientales**

- Prevenir el deterioro de estado de la masa de agua.

### **ES70LP004. DORSAL SUR**

- Superficie: 162,03 km<sup>2</sup>
- Porcentaje sobre la DHLP: 22,92 %
- Tipo de acuífero: acuífero no significativo
- Litología: lavas y piroclastos basálticos
- Horizonte: superior

### **Extracción/Desvío**

| Masa de agua           | Extracción (hm <sup>3</sup> /año) |          |       | Entradas (hm <sup>3</sup> /año) | Extracción (% entradas) |
|------------------------|-----------------------------------|----------|-------|---------------------------------|-------------------------|
|                        | Pozos                             | Galerías | Total |                                 |                         |
| ES70LP004 – Dorsal Sur | 0                                 | 0        | 0     | 32,4                            | 0                       |

Tabla 18. Volumen de extracción y recarga estimados en la masa de agua subterránea ES70LP004 – Dorsal Sur. Fuente: Plan Hidrológico de La Demarcación Hidrográfica de La Palma. Tercer Ciclo de Planificación 2021-2027.

### **Principales presiones**

- Fuentes puntuales:
  - o Suelos contaminados/Instalaciones industriales abandonadas.
  - o Vertederos.
- Fuentes difusas:
  - o Extracción/Desvío

### **Estado de la masa de agua**

| Estado cuantitativo       | Estado químico |
|---------------------------|----------------|
| Bueno                     | Bueno          |
| Estado de la masa de agua |                |
| Bueno                     |                |

- Tabla 19. Estado de la masa de agua subterránea ES70LP004 – Dorsal Sur. Fuente: Plan Hidrológico de La Demarcación Hidrográfica de La Palma. Tercer Ciclo de Planificación 2021-2027

### **Objetivos medioambientales**

- Prevenir el deterioro de estado de la masa de agua.

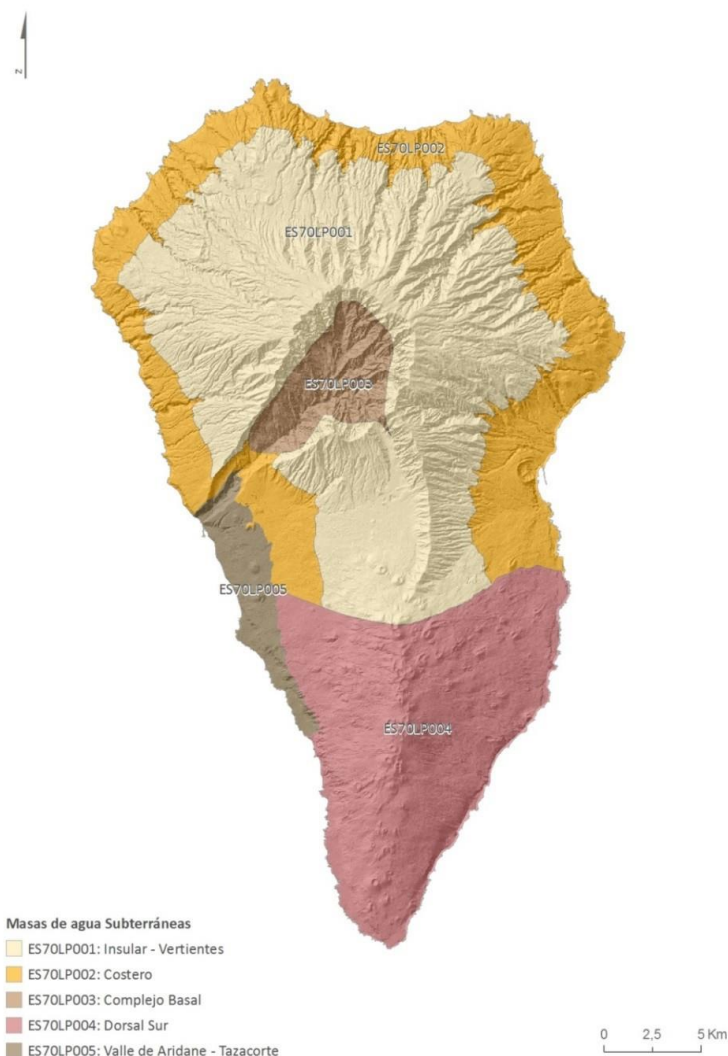


Figura 20. Delimitación de las Masas de Agua Subterránea en la DH de La Palma. Fuente: Plan Hidrológico de La Demarcación Hidrográfica de La Palma. Tercer Ciclo de Planificación 2021-2027.

## 5.6. Suelo

Los suelos tienen el principal valor de albergar y generar vida, y en el caso del regadío como actividad productiva, que esa vida sea la de los cultivos. Sus características deben mantener su capacidad para retener el agua y administrar los nutrientes, para que las plantas puedan tomarlos y terminar su ciclo, tanto de los cultivos como de la vegetación natural del entorno.

Las características y distribución de los suelos de los municipios beneficiarios, vienen determinadas fundamentalmente por la diferenciación bioclimática altitudinal y por la naturaleza del material de origen y en menor medida por la topografía que condiciona la mayor o menor incidencia de los procesos erosivos.

El material de origen está bien diferenciado en dos áreas separadas por el barranco de Aduares. En la parte norte, más antigua, la secuencia edáfica altitudinal está bien marcada:

- Zona baja, hasta los 300 m de altitud, característica de los procesos de vertisolización, aunque dominada por la dinámica de laderas del Risco de La Concepción y por las actividades urbanizadoras. Solo aparecen Leptosoles vérticos y suelos coluviales (Fluvisoles) en las barranqueras.
- Zona de medianías, entre 300 y 700 m, donde predominan los suelos fersialíticos y suelos pardos (Luvisoles y Cambisoles).
- Zona de Los Lomos, dominada por la andosolización con, con Andosoles úmbricos y Cambisoles ándicos.
- Zona de cumbres, en los límites con La Caldera, con Umbrisoles y Leptosoles úmbricos ligados a los procesos geomorfológicos que frenan la evolución de los suelos.

Al sur del barranco de Aduares, el carácter reciente de los materiales volcánicos y su naturaleza fragmentaria, bien sean piroclastos o coladas escoriáceas de enfriamiento rápido, condicionan un tipo de alteración que en estas condiciones bioclimáticas llevan a la pardificación o a una andosolización incipiente. Así las medianías del sur están dominadas por Cambisoles esqueléticos y Leptosoles, mientras que la Cumbre Vieja se encuentran Regosoles y Andosoles vérticos.

En la costa, área beneficiada por el proyecto está dominada por Leptosoles y afloramientos rocosos de baja calidad ambiental, con algunos enclaves de Regosoles tétricos (materiales piroclásticos recientes) y de Cambisoles lépticos. Dadas las bajas potencialidades agrícolas de estos suelos, los agricultores han creado suelos artificiales: Antrosoles. Estos son las sorribas o suelos artificiales, construidos por el hombre, mediante la explanación de un terreno rocoso o de suelos improductivos, la colocación de un sistema de drenaje (picón, escombros, etc.) y la adición de una capa de espesor variable (0,4 – 0,9 m) de “tierra vegetal”, procedente de suelos de buena calidad agrícola, por lo general de las medianías o cumbres. Al tratarse de suelos artificiales, que han implicado una transformación total de un área improductiva, constituida por coladas basálticas cuaternarias, en otra de mayor productividad y rentabilidad, su potencialidad agrícola es muy alta (la más alta de todos los suelos), sin prácticamente ningún factor limitante de su fertilidad.

## 5.7. Flora y vegetación

La vegetación es uno de los aspectos más importantes a tratar en todos los estudios del medio físico, destacando además la importancia de la misma, por su relación con el resto de componentes bióticos y abióticos del medio que la rodea. La vegetación natural viene sufriendo desde hace tiempo una serie de agresiones de origen antrópico que hacen que en la actualidad haya zonas severamente afectadas por este aspecto.

Con la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad se instauró el principio de la preservación de la diversidad biológica y genética, de las poblaciones y de las especies. Una de las finalidades más importantes de dicha Ley es detener el ritmo actual

de pérdida de diversidad biológica, y en este contexto indica en su artículo 54.1 que para garantizar la conservación de la biodiversidad que vive en estado silvestre, la Administración General del Estado y las comunidades autónomas, en el ámbito de sus respectivas competencias, deberán establecer regímenes específicos de protección para aquellas especies silvestres cuya situación así lo requiera.

No obstante, además de las actuaciones de conservación que realicen las citadas administraciones públicas, para alcanzar dicha finalidad, la Ley 42/2007, en su artículo 56 crea, con carácter básico, el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) y, en el artículo 58, en el seno del listado, crea el Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEAA). Posteriormente el R.D. 1015/2013, de 20 de diciembre, modifica los anexos I, II y V de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Las normativas europeas, estatal y autonómica establecen distintas categorías de amenaza, como son Extintas (EX), En Peligro de Extinción (EN), Vulnerable (VU), y las especies que no encontrándose en ninguna de las categorías anteriores están sometidas a un Régimen de Protección Especial (especies incluidas en el LISTADO).

### **5.7.1. Vegetación en la zona de estudio**

En el EsIA del proyecto se han caracterizado las formaciones vegetales y la vegetación presente de la zona de estudio, que no han variado significativamente desde la redacción del. No obstante, a continuación, se caracteriza la vegetación real de la zona de estudio, estudiada a través del Mapa de Vegetación de Canarias actualizado a fecha del 11/07/2023.



Figura 21. Vegetación real en la zona de estudio. Escala: 1:32000. Fuente: IDECanarias

### 5.7.2. Flora protegida

En cuanto a las especies presentes en la zona regable beneficiada por el proyecto estudio (cuadrículas 500x500, entre 876-828 y 883-831), se ha comprobado a través del [visor IDECanarias](#) y el Banco de datos de Biodiversidad de canarias (BIOTA), que el listado recogido en el EsIA original sigue siendo actual, pero la Ley 4/2010, de 4 de junio, del Catálogo Canario de Especies Protegidas (CCEP), que a su vez derogó en términos generales el Decreto 151/2001, actualiza el orden de protección de algunas de las especies citadas:

| Nombre científico              | Nombre común                  | End. | Orden de protección                              |                                |
|--------------------------------|-------------------------------|------|--|--------------------------------|
|                                |                               |      | CCEP   | LESPRE/CEE/CITES               |
| <i>Dorycnium eriophthalmum</i> | Trébol de risco blanco        | C    | Especie de interés para los ecosistemas canarios | -                              |
| <i>Dracaena draco</i>          | Drago                         | -    | Protección especial                              | Régimen de protección especial |
| <i>Christella dentata</i>      | Cristela dentada, helecha     | -    | En peligro de extinción                          | En peligro de extinción        |
| <i>Asplenium hemionitis</i>    | Hierba candil, pie de gallo   | -    | Protección especial                              | Régimen de protección especial |
| <i>Anagyris latifolia</i>      | Oro de risco                  | C    | En peligro de extinción                          | En peligro de extinción        |
| <i>Androcymbium hierrense</i>  | Cebollín, cebollín estrellado | C    | En peligro de extinción                          | En peligro de extinción        |
| <i>Gelidium arbusculum</i>     | Gelidio rojo, mujo rojo       |      | Vulnerable                                       | Vulnerable                     |
| <i>Gelidium canariense</i>     | Gelidio negro                 |      | Vulnerable                                       | Vulnerable                     |

Tabla 20. Actualización del listado de especies vegetales protegidas presentes en la zona de estudio según el Catálogo Canario de Especies Protegidas, el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y el Catálogo Español de Especies Amenazadas. C: Canario. M: Macaronésico.

Por otra parte, debido a la importancia de conservar la biodiversidad propia de un medio con tantos endemismos como es el ambiente insular, se listan a continuación las especies exóticas identificadas para la zona de estudio:

| Nombre científico                 |                                |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| <i>Ailanthus altissima</i>        | <i>Ageratina adenophora</i>    |
| <i>Cardiospermum grandiflorum</i> | <i>Andryala laxiflora</i>      |
| <i>Melia azedarach</i>            | <i>Bidens pilosa</i>           |
| <i>Oxalis pes-caprae</i>          | <i>Erigeron bonariensis</i>    |
| <i>Vitis vinifera</i>             | <i>Tithonia diversifolia</i>   |
| <i>Anethum foeniculum</i>         | <i>Paspalum urvillei</i>       |
| <i>Agave americana</i>            | <i>Asparagus asparagoides</i>  |
| <i>Casuarina cunninghamiana</i>   | <i>Chasmanthe aethiopica</i>   |
| <i>Paraserianthes lophantha</i>   | <i>Tradescantia pallida</i>    |
| <i>Chenopodium nutans</i>         | <i>Pinus halepensis</i>        |
| <i>Castanea sativa</i>            | <i>Pinus radiata</i>           |
| <i>Opuntia maxima</i>             | <i>Cortaderia selloana</i>     |
| <i>Opuntia tomentosa</i>          | <i>Cenchrus setaceus</i>       |
| <i>Anredera cordifolia</i>        | <i>Solanum abutiloides</i>     |
| <i>Atriplex semibaccata</i>       | <i>Hymenobolus agaves</i>      |
| <i>Lantana camara</i>             | <i>Dorycnium eriophthalmum</i> |

Tabla 21. Listado de especies vegetales introducidas presentes en la zona de estudio según la [Base de datos de especies introducidas en Canarias](#).

### 5.7.3. Hábitats de Interés Comunitario

En el ámbito de estudio, se localizan cuatro Hábitats de Interés Comunitario (HIC) de acuerdo a la Directiva 92/43/CEE y al RD 1997/1995, siendo tres de ellos prioritarios (9360\*, 9560\* y 4050\*):



Figura 22. Hábitats de interés comunitario en la zona de estudio. Escala: 1:32000. Fuente: IDECanarias

### **9360\* Laurisilvas macaronésicas (*Laurus, Ocotea*)**

La laurisilva, nombre acuñado por el fitogeógrafo suizo Rübel, a principios del siglo pasado, es un bioma forestal subtropical siempreverde, que crece al amparo de las nieblas orográficas, y que está dominado por especies laurifolias, en cuya bóveda pueden tomar parte puntualmente algunas coníferas. La laurisilva o bosque lauroide canario es una de las formaciones vegetales más características del archipiélago, faltando sólo en las islas orientales (Lanzarote y Fuerteventura), más secas.

Son bosques que se sitúan a barlovento, en las vertientes nororientales, y en posición de media montaña (600-1.200 m de altitud), precisamente donde los vientos alisios aportan humedad constante en forma de lluvia o de nieblas (mar de nubes). Se sitúan altitudinalmente entre las formaciones de bosques termófilos, allí donde no han sido sustituidos por comunidades seriales y los pinares canarios.

Es un bosque subtropical perennifolio, de hojas coriáceas y brillantes (lauroides), relicto de la flora mediterránea de la Era Terciaria y con singular riqueza en endemismos vegetales y animales. En el estrato arbóreo se cuentan unas veinte especies cuya dominancia alterna en función del gradiente de humedad. Así, viñátigos (*Persea indica*), tiles (*Ocotea foetens*) y laureles (*Laurus novocanariensis*) son las especies más exigentes, mientras que el barbusano (*Apollonias barbujana*), el palo blanco (*Picconia excelsa*) o la hija (*Prunus lusitanica*) requieren menor humedad. Otros pequeños árboles o grandes arbustos son: *Arbutus canariensis*, *Visnea mocanera*, *Viburnum tinus subsp. rigidum*, *Gesnouinia arborea*, *Maytenus canariensis*, *Erica arborea*, *Myrica faya*, *Ilex canariensis*, etc. En el estrato herbáceo aparecen numerosos elementos endémicos, con especies de *Echium*, *Sideritis*, *Pericallis*, *Geranium*, *Isoplexis*, mientras que entre las abundantes lianas cabe citar *Canarina canariensis*, *Semele androgyna*, *Convolvulus canariensis*, etc. Destaca la abundancia de helechos, musgos y líquenes, ya sean epífitos o terrestres.

La laurisilva acoge joyas de la avifauna canaria como la paloma turqué (*Columba bollii*) y la paloma rabiche (*C. junoniae*), las subespecies canarias del pinzón vulgar y del herrerillo común, el reyezuelo canario, etc.

### **9560\* Bosques endémicos de *Juniperus spp.***

Los sabinares españoles tienen en común su adaptación a la falta de agua, que les permite ocupar climas y medios muy secos.

La sabina albar (*J. thurifera*) es una especie ibero-norteafricana que, en la Península Ibérica, vive en el Sistema Ibérico meridional, oriente de la Meseta norte, La Mancha y centro del Valle del Ebro, con poblaciones relictas subrupícolas en la Cordillera Cantábrica, Sistema Central y montañas Béticas. Es propia de climas muy continentales, fríos en invierno y con una fuerte sequía estival. Reemplaza a las quer-cíneas dominantes en el paisaje del interior peninsular cuando la precipitación es escasa (por ejemplo, Valle del Ebro), sobre todo si los sustratos son desfavorables (por ejemplo, en los suelos muy rocosos o pedregosos de las parameras del Sistema Ibérico).



El sabinar albar forma bosques abiertos que llevan un manto arbustivo adaptado a la luz directa. En los sabinares más fríos (parameras) crece *Juniperus communis*, *Genista pumila*, *Erinacea anthyllis*, *Artemisia pedemontana*, *Festuca hystrix*, etc. En los menos fríos (Valle del Ebro, La Mancha), *J. phoenicea*, *J. oxycedrus*, *Rosmarinus officinalis*, *Quercus coccifera*, etc. El sabinar negral canario comparte el espacio con el acebuchal, si bien relegado a los extremos más secos, muchas veces acantonado en espolones, pendientes abruptas y bordes de acantilados batidos por el viento marino.

Los sabinares peninsulares son importantes para las aves invernantes, que encuentran en ellos refugio y alimento (arcéstidas). Y las aves a su vez, son claves en la dispersión de sus semillas y, por tanto, en la regeneración de sus bosques. Los sabinares negrales canarios (*J. phoenicea*) están presentes en casi todas las islas, mientras que la presencia de cedros (*J. cedrus*) es más local y escasa. El sabinar canario se sitúa en la zona semiárida de las medianías bajas entre el matorral costero o cardonal-tabaibal y la laurisilva a barlovento con un rango altitudinal entre 0-200 y 500 m, y entre el matorral costero y el pinar a sotavento de las islas, con un rango altitudinal más amplio entre 300-500 y 700-900 m. Se encuentra en todas las islas, faltando sólo en Fuerteventura y Lanzarote, mostrando una distribución actual muy escasa, con excepción de El Hierro y La Gomera, debido a la destrucción y de-gradación masiva por la actividad antrópica. Constituiría gran parte del área potencial del bosque termófilo de las islas occidentales y centrales, formando un cinturón vegetal alrededor de algunas islas (El Hierro, Tenerife).

El sabinar canario forma bosquetes perennifolio-esclerófilo con afinidad mediterráneo norafricana que crece en los pisos bioclimáticos infra-termomediterráneo xerófito semiárido de las islas (RivasMartínez et al., 1993). Es dominado por la sabina (*Juniperus turbinata* ssp. *canariensis*, (Guyot, A.L., Rivas-Mart. et al., 1993), que está también clasificada como *Juniperus phoenicea* var. *turbinata* (Adams et al., 2006), pequeño árbol que alcanza los 10 m de altura, y representa una variante del bosque termófilo, formación vegetal poliespecífica heterogénea y extraordinariamente rica en endemismos en la cual pueden participar y dominar, según las condiciones ambientales, otros pequeños árboles como el acebuche (*Olea cerasiformis*), el almácigo (*Pistacia atlantica*), el lentisco (*Pistacia lentiscus*), el peralillo (*Maytenus canariensis*), el mocán (*Visnea mocanera*), la palmera canaria (*Phoenix canariensis*), el drago (*Dracaena drago*), el saquitero (*Heberdenia excelsa*) o el marmolán (*Sideroxylon canariensis*). En el estrato arbustivo aparecen numerosos elementos endémicos, con especies de *Hypericum*, *Echium*, *Asparagus*, *Rhamnus*, *Jasminum*, *Carlina*, *Globularia*, *Convolvulus*, *Marcetella*, *Dorycnium*, *Bosea*, *Sonchus*, *Marcetella*, *Micromeria*, *Teline*, *Erysimum*, etc. Los sabinares negrales canarios llevan una fauna parecida a la del acebuchal (tipo de hábitat 9320).

El cedro canario es un enebro arborescente relictivo, que vive en crestones en el límite superior del pinar canario. Hoy día queda reducido a poblaciones residuales de las cumbres de Tenerife, La Palma y La Gomera.

#### **4050\* Brezales macaronésicos endémicos**

Bosques o formaciones arbustivas densas (especialmente en Canarias y Madeira), relativamente pobres en especies arbóreas, dominados por el brezo (*Erica spp.*) y la faya

(*Myrica faya*), distribuidas por las vertientes a barlovento de las Islas Canarias occidentales y centrales (Gran Canaria, Tenerife, La Gomera, La Palma y el Hierro), y en las cumbres de Madeira y de las Azores. En este último archipiélago, la Isla de Pico, con una altitud superior a los 1.200 m, permite la existencia de brezales claramente dominados por ericáceas, con *Erica azorica*, *Calluna vulgaris*, *Daboecia azorica* y *Vaccinium cylindraceum*. En Azores, tanto *Erica azorica* como *C. vulgaris*, están presentes en las nueve islas que componen el archipiélago.

El fayal-brezal ocupa el mismo espacio climático que el monteverde o laurisilva, en laderas de altitud media y a barlovento de los alisios, vientos que aportan humedad durante gran parte del año en forma de lluvia o de nieblas, por lo que, aparte de la exposición al fuerte viento (factor determinante de la morfología de la vegetación), un rasgo definitorio es la elevada humedad ambiental, salvo en algunos brezales de cresta secos en verano. El fayal-brezal y el brezal en sentido estricto, en contraste con la laurisilva, ocupan terrenos con suelos de tipo ándico, en sustratos a menudo compactos (por ejemplo, márgenes de pistas forestales y de cultivos, laderas con fuertes pendientes, crestas, etc.) El fayal-brezal se puede presentar también en las etapas de regeneración que suceden a la tala del bosque de laurisilva como formación de sustitución. Este hecho ha favorecido en parte la extensión del fayal-brezal, junto con el abandono progresivo de la agricultura tradicional en bancales, antiguamente ocupados por laurisilva, que han sido, y están siendo, gradualmente colonizados por una representación de las especies más resistentes de dicha formación (*Erica arborea*, *Myrica faya*, *Laurus novocanariensis* e *Ilex canariensis*).

El fayal-brezal es una formación densa dominada por el brezo (*Erica arborea*), que alcanza aquí porte arbóreo, y por la faya (*Myrica faya*). Por su parte, el brezal endémico de tejos (*Erica scoparia* ssp. *platycodon*) se diferencia bien del dominado por *E. arborea*, y crece en las crestas más húmedas de los montes de Tenerife (particularmente en el macizo de Anaga) y de La Gomera, por encima de la laurisilva y del fayal-brezal.

Para algunos autores, estos brezales de cumbre constituirían vestigios de una primitiva banda de vegetación potencial de altura. Como especies integrantes de estos brezales se cuentan en ocasiones otros árboles o grandes arbustos del tipo de hábitat 9360 Laurisilvas macaronésicas (*Laurus*, *Ocotea*) (\*), especialmente *Ilex canariensis*, *Viburnum tinus* ssp. *rigidum*, *Prunus lusitanica*, y el propio *Laurus novocanariensis*, entre otros. El fayal-brezal puede llegar a ser sustituido por una orla de leguminosas endémicas cuando es alterado, con *Teline canariensis*, *T. stenopetala*, *Adenocarpus foliolosus*, etc. El brezal de crestas, dominado por los tejos, contiene además elementos arbóreos como *Laurus novocanariensis*, *Myrica faya*, *Prunus lusitanica* o *Ilex canariensis*, y otros herbáceos o arbustivos, como las violetas (*Viola riviniana*, *V. anagensis*), las compuestas (la frecuente *Andryala pinnatifida*, y las flores de mayo, *Pericallis* spp.), así como los helechos (*Asplenium onopteris*, *Pteridium aquilinum*, o *Dryopteris oligodonta*) entre otros.

La fauna del fayal-brezal está estrechamente relacionada con la de la laurisilva, y muchas de las especies animales que pueden encontrarse en ésta se dan cita también en los brezales y el fayal-brezal. Entre los invertebrados, destaca la presencia distintiva de coleópteros de los géneros *Trechus*, *Calathus*, *Cymindis* y el mucho mayor y más raro *Carabus faustus*. Otros artrópodos característicos del fayal-brezal son los milpiés del género *Dolichoilulus* endémico y rico en

especies, y el también especioso género de arañas *Dysdera*. La mariposa endémica diurna *Gonepteryx cleobule* es también característica de este bosque. Son también frecuentes en el fayal-breza (en menor medida en los brezales de cresta) las babosas (*Plutonia lamarckii*) y los caracoles (*Hemicycla bidentalis* y *Napaeus spp.*). En las partes más soleadas y rocosas pueden encontrarse lagartos endémicos (*Gallotia spp.*). Entre las aves son especialmente frecuentes el mosquitero canario (*Phylloscopus canariensis*) y, particularmente, el reyezuelo sencillo (*Regulus regulus ssp. teneriffae*), passeriforme que muestra cierta afinidad por el brezo y el tejo durante la búsqueda de alimento; la chocha perdiz (*Scolopax rusticola*) es un morador de algunos brezales de cresta, mientras que la paloma turquí (*Columba bollii*), especie frugívora propia de la laurisilva y el fayal-breza, puede ser vista sobrevolando los lomos y dorsales en sus movimientos diarios.

### **9320 Bosques de *Olea* y *Ceratonia***

Los acebuchales y algarrobales crecen en las zonas costeras de Baleares y del este y sur de la Península Ibérica, estando ausentes en el extremo sudoriental, más seco. Los acebuchales canarios habitan sobre todo en Tenerife y Gran Canaria. También están presentes en Melilla.

Son formaciones termófilas presentes siempre a escasa altitud y en climas de secos a semiáridos o sobre sustratos hídricamente desfavorables (rocosos, arcillosos, etc.).

En la Península y Baleares, contactan con formaciones de mayor porte (encinares, pinares carrascos), a las que pueden sustituir cuando son degradadas, o con maquias o garrigas arbustivas o predesérticas en condiciones más secas. En Canarias, se sitúan altitudinalmente entre los tabaibal-cardonales y los pinares en las vertientes de solana, mientras que en las umbrías el límite superior lo marca el monte verde. Es raro encontrar acebuchales o algarrobales bien conservados debido a la fragmentación que han sufrido en los territorios intensamente humanizados en los que habitan, siendo más frecuente observar una formación florísticamente muy relacionada con algunos aspectos del tipo de hábitat 5330 Matorrales mediterráneos, matorrales suculentos canarios (macaronésicos) dominados por *Euphorbias* endémicas y nativas y Tomillares semiáridos dominados por plumbagináceas y quenopodiáceas endémicas y nativas, en la que acebuches y algarrobos adquieren porte arbustivo. En la Península, Baleares y Melilla, los elementos termófilos acompañantes habituales son *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus oleoides*, *Asparagus albus*, *Whitania frutescens*, etc. En Canarias acompañan al acebuche *Pistacia atlantica*, *Maytenus canariensis*, *Lavatera acerifolia*, *Withania aristata*, etc.

Entre la fauna característica destaca la rica comunidad de aves, que aprovechan los frutos carnosos de los acebuches y de los numerosos arbustos de la formación, como son las currucas (*Sylvia*), los zorzales (*Turdus*), etc.

### **5330 Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos**

Presentes en las comarcas mediterráneas cálidas de la Península, Baleares, Ceuta, Melilla y las Islas Canarias. Son propios de climas cálidos, más bien secos, en todo tipo de sustratos. Actúan como etapa de sustitución de formaciones de mayor porte, o como vegetación potencial o

permanente en climas semiáridos (sureste ibérico, Canarias) o en sustratos desfavorables. Es un tipo de hábitat diverso florística y estructuralmente. En las Canarias, el piso basal lleva especies carnosas de *Euphorbia*, como el cardón (*E. canariensis*), la tabaiba (*E. balsamifera*) u otras, asclepiadaceas (*Ceropegia*) o compuestas carnosas (*Kleinia*), y especies de *Aeonium*, *Echium*, etc. Los matorrales termófilos son ricos en reptiles, destacando los lagartos endémicos canarios. Los cardonales presentan una fauna invertebrada interesante, destacando el cerambícido *Lepromoris gibba*.

El matorral suculento canario, presente en todas las islas, está dominado generalmente por especies suculentas arbustivas del género *Euphorbia* (Tabaibales y Cardonales) en las zonas más áridas de las islas formando la vegetación potencial del piso basal, donde los recursos hídricos no permiten el crecimiento de un estrato arbóreo ((Rivas Martínez et al. 1993) que se ubican entre 0-200 m de altitud a barlovento y 0-400 m (en el suroeste de las islas hasta 800m) de altitud a sotavento. Este tipo de hábitat es muy diverso florística y estructuralmente.

En cada isla destaca por una composición florística diferente, caracterizada por especies endémicas o nativas como *Euphorbia canariensis*, *E. balsamifera*, *E. lamarckii*, *E. obtusifolia*, *E. berthelotii*, *E. handiensis*, *E. aphylla*, *Ceropegia fusca*, *C. dichotoma*, *Periploca laevigata*, *Kleinia neriifolia*, *Rubia fruticosa*, *Schizogyne sericea*, *Plocama pendula* o *Neochamaelea pulverulenta*. Además, participan especies de géneros como *Argyranthemum*, *Asparagus*, *Aeonium*, *Allagopappus*, *Campylanthus*, *Atalanthus*, *Echium*, *Helianthemum*, *Kickxia*, *Lavandula*, *Nauplius*, *Reseda*, *Scilla*, etc. Esta formación vegetal tiene una afinidad florística con la Paleoflora africana, llamada Rand Flora (Lebrun 1947, Quezel 1978), que tenía una distribución amplia en el África tropical semiárida al final del Terciario. Hoy se encuentran elementos relícticos de esta flora, en algunos casos especies vicariantes de especies canarias, en las costas mediterráneas (por ejemplo, *Euphorbia dendroides*), Cuerno de África y África del Sur. Formaciones vegetales muy parecidas al matorral suculento canario las encontramos en la costa del sur de Marruecos, pudiendo incluso hablarse de comunidades vicariantes de las Canarias.

### **1250 Acantilados con vegetación endémica de las costas macaronésicas**

La configuración del litoral canario se define por su carácter abrupto y rocoso, al ser los acantilados las formas más extendidas en el frente costero insular. Fruto de la combinación de procesos constructivos de origen volcánico y procesos destructivos debidos a la erosión marina, constituyen unidades geomorfológicas ricas y variadas.

En efecto, el distinto desarrollo espacial y temporal del volcanismo y la variable alteración de las estructuras resultantes por parte del oleaje y de procesos relacionados con crisis climáticas y niveles marinos cuaternarios originan en Canarias acantilados con rasgos específicos, según el trazado de su perfil, morfología, funcionalidad —o ausencia de ella—, mayor o menor verticalidad y altura. Si a ello se suman la litología y edad de las construcciones volcánicas en las que se insertan, es posible el establecimiento en el conjunto del archipiélago de tres grandes categorías de costas escarpadas. La primera de dichas categorías es la conformada por costas con acantilados altos, muy altos y mega-acantilados sobre estructuras volcánicas complejas y litología antigua; la segunda por costas con acantilados altos y bajos sobre estructuras volcánicas simples y litologías recientes, mientras que la tercera lo está por costas con

acantilados altos y bajos sobre depósitos sedimentarios terrestres y/o marinos antiguos y recientes. En las tres categorías, los rangos altimétricos considerados son los contemplados por Guilcher (1966), en función de los cuales se estima como megaacantilados los cantiles que tienen o superan los 450-500 m de altura; acantilados muy altos son los que sobrepasan los 250 m, mientras que el desarrollo altimétrico de los altos ronda entre 100 y 250 m. La altura de los bajos no se precisa, aunque suele ser inferior a los 50-70 m.

La semiaridez de las costas canarias, debido a la escasez de lluvias, elevada insolación y vientos más o menos intensos, hace que la cubierta vegetal de la cima de muchos acantilados se reduzca, en lo esencial, a un matorral subdesértico de Euphorbiaceas. Si a ello se añade la salinidad propiciada por las salpicaduras de las olas y el spray marino, la vegetación en el frente de los escarpes litorales se limita a comunidades estrictamente halófilas, entre las que destaca la asociación *Frankenio-Astydamietum latifoliae*.

En cuanto a los elementos faunísticos, dejando a un lado a la fauna terrestre especializada de la zona supralitoral sobre todo insectos) y de los numerosos invertebrados marinos de las zonas meso e infralitoral (moluscos y crustáceos), lo más representativo de este biotopo son las aves. Se trata de vertebrados marinos, como la pardela cenicienta (*Calonectris diomedea*), la pardela chica (*Puffinus assimilis*) y el petrel de Bulwer (*Bulweria bulwerii*); también terrestres, caso de la paloma bravía (*Columbia livia*), el vencejo unicolor (*Apus unicolor*) o el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*). Unos y otros gozan de amplia representación en los acantilados insulares, dada la capacidad de colonización que propicia el vuelo.

Por último, la presencia de lagartos, englobados en el género *Gallotia*, confiere un notable interés al poblamiento de los cantiles marinos insulares, ya que son especies endémicas; interés que se acrecienta en el caso de las paredes rocosas de numerosos islotes, al convertirse en el último refugio de los lacértidos gigantes de Canarias.

## 5.8. Fauna

La Directiva Aves estableció por primera vez un régimen general para la protección de todas las especies de aves que viven de forma natural en estado salvaje en el territorio de la Unión. Reconoció asimismo que las aves silvestres, que comprenden un gran número de aves migratorias, constituyen un patrimonio común a los Estados miembros de la UE y que para que su conservación sea eficaz, es necesaria una cooperación a escala mundial.

Según esta nueva Directiva, los Estados miembros de la Unión Europea (UE) deben adoptar medidas para garantizar la conservación y regular la explotación de las aves que viven de forma natural en estado salvaje en el territorio europeo, para mantener o adaptar su población a niveles satisfactorios. En este sentido, la desaparición de los hábitats o su deterioro representa una amenaza para la conservación de las aves silvestres. Por ello, es esencial protegerlos.

Para preservar, mantener o reestablecer los biotopos y los hábitats de las aves, los Estados deben designar zonas de protección, mantener y ordenar los hábitats de acuerdo con los imperativos ecológicos y restablecer los biotopos destruidos y crear otros nuevos.



Por otra parte, debido a la importancia de conservar la biodiversidad propia de un medio con tantos endemismos como es el ambiente insular, se listan a continuación las especies exóticas identificadas para la zona de estudio:

| Nombre científico                 |  |                                   |                                  |
|-----------------------------------|--|-----------------------------------|----------------------------------|
| <i>Psittacula krameri</i>         | <i>Dysdera crocata</i>                 | <i>Opopaea concolor</i>           | <i>Paradromius linearis</i>      |
| <i>Cotesia glomerata</i>          | <i>Neoscona crucifera</i>              | <i>Gnathocerus cornutus</i>       | <i>Mimosastes mimosae</i>        |
| <i>Deroceras panormitanum</i>     | <i>Steatoda grossa</i>                 | <i>Ptinus dubius</i>              | <i>Amara aenea</i>               |
| <i>Ceroplastes rusci</i>          | <i>Loxosceles rufescens</i>            | <i>Mezium americanum</i>          | <i>Opogona sacchari</i>          |
| <i>Delphastus catalinae</i>       | <i>Oranmorpha guerinii</i>             | <i>Musca domestica</i>            | <i>Lasioderma serricorne</i>     |
| <i>Apis mellifera</i>             | <i>Oecobius navus</i>                  | <i>Litargus coloratus</i>         | <i>Acanthoscelides obtectus</i>  |
| <i>Aspidiotus nerii</i>           | <i>Cyrtophora citricola</i>            | <i>Calliphora vicina</i>          | <i>Tetramorium caldarium</i>     |
| <i>Chrysomphalus dictyospermi</i> | <i>Euborellia annulipes</i>            | <i>Lucilia sericata</i>           | <i>Caulophilus oryzae</i>        |
| <i>Fiorinia fioriniae</i>         | <i>Scantius aegyptius</i>              | <i>Novius cardinalis</i>          | <i>Sophonia orientalis</i>       |
| <i>Ischnaspis longirostris</i>    | <i>Ommatoiulus moreletii</i>           | <i>Aglenus brunneus</i>           | <i>Hypoponera punctatissima</i>  |
| <i>Phoenicococcus marlatti</i>    | <i>Loboptera canariensis</i>           | <i>Anommatus duodecimstriatus</i> | <i>Nylanderia jaegerskioeldi</i> |
| <i>Phloeotribus cristatus</i>     | <i>Ephippiochthonius tetrachelatus</i> | <i>Pissodes castaneus</i>         | <i>Dactylopius opuntiae</i>      |
| <i>Icerya purchasi</i>            | <i>Withius piger</i>                   | <i>Hippodamia variegata</i>       | <i>Xylosandrus compactus</i>     |
| <i>Culex pipiens</i>              | <i>Tenebrio molitor</i>                | <i>Rhyzobius lophanthae</i>       | <i>Endeavouria septemlineata</i> |
| <i>Scutigera coleoptrata</i>      | <i>Tenebrio obscurus</i>               | <i>Harpalus distinguendus</i>     |                                  |
| <i>Argiope trifasciata</i>        | <i>Linepithema humile</i>              | <i>Hylotrupes bajulus</i>         |                                  |

Tabla 23. Listado de especies animales introducidas presentes en la zona de estudio según la [Base de datos de especies introducidas en Canarias](#).

## 5.9. Paisaje

La zona de que se trata es eminentemente agrícola en cuyo paisaje se hace patente la presencia humana, con una alternancia entre los núcleos de población y las zonas cultivadas, cortadas por los barrancos y salpicada por montañas, más numerosas a medida que se avanza hacia el sur.

Es destacable el alto potencial de vistas panorámicas de la zona, con numerosos miradores desde las que se observa el valle de las Breñas y las laderas de Mazo y Santa Cruz de la Palma, así como las cumbres de esta parte de la isla.

La baja rentabilidad de los cultivos de medianías y la incertidumbre con el cultivo del plátano desanima a muchos agricultores a continuar y los obliga a buscar otras actividades con mayor seguridad en sus ingresos. La necesidad de mantener el paisaje agrario, dado el carácter de importante recurso económico de la comarca y de la isla, es una de las razones principales que justifican estas actuaciones.

La zona regable beneficiada se incluye en el tipo de paisaje según el Atlas de Paisajes de España:

- **Unidad de paisaje:** Llanos y litorales de Santa Cruz de la Palma y las Breñas.
- **Subtipo de paisaje:** Llanos suaves, rampas litorales de La Palma.
- **Tipo de paisaje:** Llanos y suaves rampas litorales, islas bajas con o sin volcanes.
- **Asociación:** Llanos canarios y suaves rampas litorales.

## 5.10. Espacios naturales de la Red Natura 2000 y otros espacios protegidos

No existe ningún cambio de superficies de los Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 o áreas Protegidas en las zonas en las que se pretende desarrollar el proyecto respecto a la información recogida en el EsIA, siendo esta la siguiente:

*Teniendo en cuenta las especiales características naturales de La Palma, no es de extrañar que la mayor parte del territorio insular este protegido. En la isla confluyen figuras de diferentes instrumentos de protección como son:*

- \* La Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos*
- \* Red Natura 2000*
- \* Reservas de Biosfera*

*La Red Canaria de Espacios Naturales Protegidos trata de desarrollar un modelo integral de gestión, que intenta compatibilizar la conservación de la biodiversidad canaria, la protección de los valores culturales y estéticos y el suministro de bienes materiales y servicios ambientales a la sociedad. Contempla, además de las diferentes categorías de espacios naturales, dos figuras claves en el ordenamiento del territorio: las Áreas de Sensibilidad Ecológica y las Áreas de Influencia Socioeconómica.*

*La Red Natura 2000 tiene como objetivo prioritario preservar la biodiversidad europea, es decir, los hábitats y especies de interés comunitario. Actúa de forma más selectiva sobre los hábitats y especies de Canarias. Se centra fundamentalmente en los hábitats amenazados, que se encuentran en el anexo I de la Directiva Hábitat (Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres) y especies que requieren conservación de sus hábitats, incluidas en el anexo II de la Directiva.*

*La Red Internacional de Reservas de la Biosfera, de la UNESCO, tiene la difícil misión de compatibilizar la conservación y el desarrollo sostenible del planeta. Combina la conservación del medio natural con la investigación, el seguimiento del medio ambiente, la formación y la educación ambiental, la contribución al desarrollo y la participación social. Actúa sobre amplias áreas del territorio, como así se aprecia en las cuatro reservas que hay en el archipiélago: La Palma, Lanzarote, El Hierro y Gran Canaria. La inclusión de la totalidad de la Isla en la Reserva de la Biosfera (noviembre 2002) clasificó las áreas urbanas y rurales que han soportado una mayor transformación, como la que ocupa este proyecto, en zonas de transición y son las que pueden generar la mayor carga sobre los ecosistemas insulares.*

A continuación, el documento presenta los mapas con los espacios protegidos por estos tres instrumentos de protección.



A esta información, solo deberíamos añadir que en el BOC - ORDEN de 15 de mayo de 2015, se delimitan las áreas prioritarias de reproducción, de alimentación, de dispersión y de concentración de las especies de la avifauna amenazada en la Comunidad Autónoma de Canarias, a los efectos de aplicación del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, y por el cual se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. De entre las áreas que gozan de esta nueva figura de protección, la más cercana a la zona de estudio es la número 14, Monteverde de la Palma, y su interacción con el proyectos será evaluada en el apartado correspondiente de la identificación y valoración de impactos.

## 5.11. Patrimonio cultural y arqueológico

Deben tenerse en cuenta las siguientes actualizaciones en materia del marco jurídico de aplicación y las actuaciones arqueológicas realizadas hasta la fecha:

### **Competencias de la Comunidad Autónoma Canarias**

Las competencias sobre el Patrimonio Histórico de Canarias han sido actualizadas en la Ley 11/2019, de 25 abril, de Patrimonio Cultural de Canarias.

### **Competencias de los Cabildos**

Las competencias sobre funciones y servicios de la Comunidad Autónoma de Canarias en materia de Cultura, Deportes y Patrimonio Histórico-Artístico, se actualizan en la Ley 8/2015, de 1 de abril, de Cabildos Insulares.

### **Ampliación de documentación**

En los puntos anteriores se redactan las actuaciones arqueológicas desarrolladas hasta la emisión del Documento Ambiental de 2009. Hasta 2022 se han elaborado nuevas actuaciones arqueológicas (prospecciones y sondeos) en la zona de proyecto, todo ello determinado por el órgano competente. Tras la elaboración de los trabajos solicitados y el registro de dichos trabajos, el órgano competente ha emitido una resolución, el 16/11/2022 (**Exp.: E2022004241**).

Toda esta documentación viene recogida en el Anejo nº 6 Estudio Arqueológico.

## 5.12. Medio socioeconómico

El medio socioeconómico de la zona de estudio se ha caracterizado en el EsIA del proyecto. En él, se describe lo siguiente:

La población de los tres municipios beneficiados era en el padrón de enero del año 2006 de 16.517 habitantes: 7.158 en Breña Alta, 4.470 en Breña Baja y 4.889 en Villa de Mazo. Los municipios de las breñas han tenido un fuerte crecimiento en las últimas décadas vinculados a los servicios del área capitalina, mientras que Mazo ha tenido un crecimiento moderado. El empleo del sector primario representa un 12% en el municipio de Mazo, mientras en Breña Alta representa un 3% y en Breña Baja un 2%. Sin embargo, está muy extendida la actividad agraria a tiempo parcial.

No obstante, para actualizar la información socioeconómica se adjuntan al presente documento (Apéndice 2) las principales características socioeconómicas de la zona de estudio en la actualidad, mediante las fichas municipales del [Observatorio Socioeconómico del Consejo General de Economistas](#).

## 5.13. Cambio climático

### 5.13.1. Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático

El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2021-2030, aprobado por Consejo de Ministros el 22 de septiembre de 2020 constituye el instrumento de planificación básico para promover la acción coordinada frente a los efectos del cambio climático en España. Tiene como principal objetivo evitar o reducir los daños presentes y futuros derivados del cambio climático y construir una economía y una sociedad más resilientes.

Para la consecución del objetivo principal, el PNACC, en su capítulo 4, plantea los siguientes objetivos específicos:

- Reforzar la observación sistemática del clima, la elaboración y actualización de proyecciones regionalizadas de cambio climático para España y el desarrollo de servicios climáticos.
- Promover un proceso continuo y acumulativo de generación de conocimiento sobre impactos, riesgos y adaptación en España y facilitar su transferencia a la sociedad, reforzando el desarrollo de metodologías y herramientas para analizar los impactos potenciales del cambio climático.
- Fomentar la adquisición y el fortalecimiento de las capacidades para la adaptación.
- Identificar los principales riesgos del cambio climático para España, teniendo en cuenta su naturaleza, urgencia y magnitud, y promover y apoyar la definición y aplicación de las correspondientes medidas de adaptación.
- Integrar la adaptación en las políticas públicas.
- Promover la participación de todos los actores interesados, incluyendo los distintos niveles de la administración, el sector privado, las organizaciones sociales y la ciudadanía en su conjunto, para que contribuyan activamente a la construcción de respuestas frente a los riesgos derivados del cambio climático.
- Asegurar la coordinación administrativa y reforzar la gobernanza en materia de adaptación.
- Dar cumplimiento y desarrollar en España los compromisos adquiridos en el contexto europeo e internacional.
- Promover el seguimiento y evaluación de las políticas y medidas de adaptación.

En cuanto a los objetivos por ámbitos de trabajo, en su capítulo 7, el PNACC, en materia de *Agua y Recursos hídricos*, recoge los siguientes objetivos:

- Evaluar los impactos y riesgos ecológicos, sociales y económicos derivados de los efectos del cambio climático sobre los recursos hídricos y los ecosistemas acuáticos asociados.
- Profundizar en la integración del cambio climático en la planificación hidrológica y la gestión del ciclo integral del agua, dando especial prioridad a la gestión de eventos extremos (sequías e inundaciones).
- Reducir el riesgo, promoviendo prácticas de adaptación sostenibles, que persigan objetivos múltiples, en materia de uso y gestión del agua, así como sobre los eventos extremos.
- Reforzar la recogida de parámetros clave para el seguimiento de los impactos del cambio climático en el ciclo hidrológico, uso del agua y eventos extremos.

Respecto a los objetivos para la agricultura, ganadería, pesca, acuicultura y alimentación, establece los siguientes, especialmente relacionados con la agricultura:

- Actualizar o ampliar el conocimiento relativo a la evaluación de los riesgos (peligros, exposición, vulnerabilidad) e impactos del cambio climático sobre los principales tipos de cultivos.
- Promover la adaptación de la agricultura y la ganadería a los cambios del clima ya verificados, así como a los previstos, con especial énfasis en su ajuste a los recursos hídricos disponibles mediante los correspondientes sistemas de gestión.

### 5.13.2. Estrategia Canaria de Acción Climática. Versión inicial

La Estrategia Canaria de Acción Climática (ECAC 2040) ha sido elaborada por el Gobierno Canarias con fecha de enero 2022.

En agosto de 2019, el Gobierno de Canarias declaró la emergencia climática, adelantando el objetivo de descarbonización de la economía canaria para 2040 y fijando el objetivo de reforzar la resiliencia de sus sistemas sociales y económicos.

Esto supone un importante desafío que precisará del esfuerzo conjunto de las instituciones canarias, de los sectores económicos y de la sociedad civil.

Para lograr la neutralidad climática de aquí a 2040, Canarias debe acelerar la descarbonización de sus actividades, llevando a cabo una transformación sin precedentes.

Dentro del apartado 4. *El Cambio Climático: Una realidad en Canarias*, aporta datos sobre la evolución del clima en Canarias, justificando que los efectos del cambio climático ya se manifiestan de manera indudable en Canarias:

- La temperatura media ha ascendido a una tasa de  $0,25 \pm 0,11^\circ\text{C}/\text{década}$  (media  $\pm$  desviación estándar) en el periodo 1970-2019 (Machín Jiménez & González González, 2020). El calentamiento en Canarias ha sido superior al de la media global y ha afectado tanto a los valores mínimos como a los máximos (T. E. Cropper & Hanna, 2014).
- Las olas de calor han aumentado su frecuencia entre 1976 y 2015 (AEMET, 2000) y las intrusiones de polvo sahariano se han vuelto cada vez más frecuentes e intensas (Alonso-Pérez, 2007;
- Alonso-Pérez et al., 2011).

- El calentamiento también es palpable en la temperatura media de la superficie del mar, la cual se ha calentado a una tasa de 0,28 °C/década en el período 1982-2013 (Vélez-Belchí et al., 2015).
- El nivel del mar ha ascendido, detectándose un aumento de 2,09 ± 0,04 mm/año en Tenerife (Marcos et al., 2013).
- Se ha producido un declive general de la precipitación, sobre todo durante los meses de otoño e invierno, manifestándose principalmente en zonas altas y de medianías, y en las vertientes de barlovento de las islas (Dorta Antequera et al., 2018).
- Se ha detectado un cierto incremento en la intensidad de la lluvia, aunque una reducción en la frecuencia de estos eventos (García-Herrera et al., 2003; Máyer et al., 2017; Tarife et al., 2012).
- En las últimas décadas, las grandes presas de Canarias han perdido gran parte de su volumen y ocho de las diez masas de acuíferos presentan mal estado químico.

En el apartado 6. *Estrategia Canaria de Acción Climática* se expone que corresponde a la ECAC diseñar los mencionados objetivos de reducción de emisiones, eficiencia energética, transición limpia y resiliencia, pues se trata del instrumento de planificación superior en acción climática en Canarias.

Respecto al Modelo Estratégico, se define la visión a largo plazo como: Canarias. una sociedad climáticamente neutra y resiliente al clima en 2040.

Esto significa que para 2040, Canarias haya logrado alcanzar la neutralidad climática, y esté totalmente adaptada al cambio climático, consiguiendo una capacidad de adaptación reforzada y de reducción de la vulnerabilidad a los impactos climáticos.

La Estrategia tiene como finalidad hacer realidad la visión para 2040 de una Canarias neutra y resiliente climáticamente, mostrando el camino a seguir e intensificando la acción en toda la sociedad y la economía canaria.

Para alcanzar este objetivo general, la ECAC define **5 Objetivos Estratégicos**. A su vez, dado el carácter sectorial y transversal con que deben abordarse estos objetivos, se definen una serie de Líneas Estratégicas que orientan sobre el trabajo a desarrollar de aquí a 2040 y que constituyen el marco en el que se ubicarán las medidas y actuaciones que se concretarán a través del **Plan Canario de Acción Climática y el Plan de Transición Energética de Canarias**. Tanto los Objetivos como las Líneas Estratégicas establecidas, están abiertas a ser objeto de aquellas **modificaciones y actualizaciones necesarias** que se establezcan en los citados Planes, debido a que el marco de actuación de éstos es mucho más preciso que el de la Estrategia, tanto a nivel sectorial con la puesta en marcha y desarrollo de acciones concretas, como a nivel territorial. En cualquier caso, no se podrá modificar el objetivo final de resiliencia y neutralidad climática para 2040.

Asimismo, dado que la responsabilidad en la consecución de los objetivos debe de ser compartida por todos los sectores de la actividad económica de Canarias, la ECAC establece la participación de cada uno de los sectores económicos y sociales afectados, tanto en la consecución de la neutralidad climática como en la adaptación a los efectos del cambio climático.

Para hacer realidad la visión a largo plazo, la ECAC fija los siguientes Objetivos Estratégicos en el marco de los compromisos asumidos:



Figura 23. Objetivos estratégicos. Fuente: Estrategia Canaria de Acción Climática. Versión inicial\_2022.

En materia de **Mitigación**, la ECAC sobre los **Recursos hídricos**, fija un objetivo sectorial y varias líneas estratégicas.

Objetivo Sectorial: Alcanzar la descarbonización del Ciclo Integral del Agua.

El objetivo de este sector para el 2040 es alcanzar la descarbonización del sector en todo el ciclo integral del agua, principalmente en la producción industrial del agua (desalación, desalinización, depuración, reutilización).

*Línea estratégica 1: Mejorar la eficiencia energética en la producción industrial del agua.*

Se deberán potenciar proyectos de aumento de eficacia hidráulica, eficiencia y recuperación energética en todo el ciclo integral del agua, de reducción de pérdidas de agua, de mejora en la gestión y medición del consumo, y tecnológicos en sectores como el agrícola. Propiciando en la producción industrial de agua, plantas, sistemas y tecnologías con menor gasto y mayor sinergia energética.

*Línea estratégica 2: Impulsar el uso de energías renovables en la producción industrial del agua.*

Se deberá propiciar la producción industrial de agua en plantas que se alimenten de energías renovables de forma directa o indirecta. Desarrollando proyectos y sistemas basados en la recuperación de energías residuales generadas en la desalación, o depuración de aguas residuales, como fuente energética de autoconsumo en las plantas de producción.

Sobre la Agricultura y Ganadería, la ECAC fija un objetivo sectorial y 9 líneas estratégicas, exponiendo tan solo aquellas relacionadas con la agricultura.

Objetivo Sectorial: Impulsar medidas que favorezcan la reducción de emisiones no energéticas y potenciar los sumideros de carbono.

Para alcanzar el objetivo de neutralidad climática en 2040 que fija esta Estrategia, el sector agropecuario deberá implementar medidas basadas tanto en la descarbonización del sector, como en la correcta gestión de los estiércoles, purines, y la alimentación animal, mejorando la productividad para reducir la intensidad de las emisiones, mejorando el manejo de los pastos y la captura de carbono, e integrando la ganadería en la bioeconomía circular, con el fin de emitir menos metano a la atmósfera, y así reducir los gases con efectos invernadero. Estas medidas no solo serán mecanismos de mitigación sino también de adaptación frente al cambio climático, ya que tanto la agricultura como la ganadería son clave en el autoabastecimiento alimentario, y la agricultura, además en la potenciación de los sumideros de carbono.

Para complementar las acciones encaminadas a la descarbonización del sector, será necesario incidir en la mejora de la eficiencia energética. El sector agricultura, ganadería y pesca en Canarias para el año 2018, representaba el 1,78% del total de la demanda de energía en las islas. La maquinaria agrícola y los sistemas de riego suelen representar la mayor parte del consumo energético.

*Línea estratégica 1: Promover unas buenas prácticas agrarias.*

Promover unas buenas prácticas agrarias que favorezcan la conservación del suelo, la fijación de carbono, la preservación de la materia orgánica, el uso eficiente del agua de riego y el uso progresivo de fertilizantes orgánicos en sustitución de los fertilizantes de síntesis química, a través de la agricultura de conservación, agricultura ecológica, o agroecología, para el desarrollo de agrosistemas resilientes y la transferencia del conocimiento al sector, de manera que los agricultores y/o propietarios de tierras, tengan las herramientas necesarias para aplicar las buenas prácticas agrarias frente al cambio climático.

*Línea estratégica 3: Potenciar cultivos y canales de comercialización más resilientes y favorables en la lucha contra el Cambio Climático.*

Para ello será necesario la potenciación de la comercialización de productos del sector agrícola y ganadero de proximidad, locales, Km0, etc.; favoreciendo un consumo alimentario responsable, por su menor impacto en la huella de carbono. Favoreciendo aquellos cultivos basados en variedades autóctonas, más resilientes y mejor adaptadas a nuestro clima y al territorio.

*Línea estratégica 4: Mejora de la eficiencia energética y fomento del uso de las energías renovables en las explotaciones agrícolas y ganaderas.*

Llevar a cabo la transición hacia un modelo energético bajo en carbono conlleva implementar medidas de mejora de la eficiencia energética y el fomento del uso de las energías renovables en explotaciones agrícolas y ganaderas, mediante el autoconsumo energético (fotovoltaica, eólica, aprovechamiento del biogás). El uso de equipos y tecnologías más limpias y eficientes en el consumo energético y la modernización de equipos, maquinaria y sistemas de riego. El porcentaje de emisiones de CO<sub>2</sub> que proviene de la agricultura y la ganadería es bajo en comparación con el emitido por los sectores energéticos, sin embargo, la contribución ambiental va más allá de la mitigación, e incide en la sostenibilidad del sector y es un elemento de mejora de su competitividad.

*Línea estratégica 7: Fomentar las reservas de carbono en el suelo.*

Promover la implementación de la iniciativa 4 por 1000 en Canarias, que establece acciones concretas sobre el almacenamiento de Carbono, entre ellas una tasa de crecimiento anual del 0,4% de las reservas de carbono del suelo.

*Línea estratégica 8: Impulsar instrumentos de ayuda y apoyo en la implantación de medidas de acción contra el Cambio Climático.*

Avanzar en la lucha contra el cambio climático conllevará por parte del sector un esfuerzo económico, por ello se deben impulsar instrumentos de ayuda y apoyo en la implantación de medidas de acción contra el cambio climático, con encaje en la PAC post 2020, ligadas a la potenciación de sumideros naturales, incentivando que los suelos agrícolas se conviertan en receptores netos y fijadores de carbono. Ampliando la superficie de cultivos que actualmente tiene Canarias, especialmente en aquellos con mayor capacidad de fijar CO<sub>2</sub> y/o mejorando las prácticas agrarias en los suelos agrícolas. Fomentando la conversión de cultivos herbáceos a sistemas agroforestales, e integración de cultivos leñosos junto a los sistemas convencionales de agricultura y ganadería y de prácticas agroecológicas, que favorezcan en su actividad la reducción de emisiones y la resiliencia del territorio.

*Línea estratégica 9: Promover la responsabilidad ciudadana.*

Promover la responsabilidad ciudadana llevando a cabo campañas de información y concienciación sobre la relación e importancia del sector primario en la lucha frente al cambio climático, reforzando el conocimiento en el sector para avanzar en la reducción de emisiones. En materia de **Adaptación**, la ECAC sobre los **Recursos hídricos**, fija un objetivo sectorial y varias líneas estratégicas.

Objetivo sectorial: Garantizar la disponibilidad futura de agua.

El objetivo principal para el horizonte 2040 es alcanzar un ciclo hidrológico resiliente al cambio climático y garantizar la disponibilidad futura de agua para sus distintos usos, implementando las medidas necesarias para asegurar la sostenibilidad de las masas de aguas subterráneas.

*Línea estratégica 1: Implementar las medidas necesarias para asegurar la sostenibilidad de las masas de aguas subterráneas.*

La acción climática de adaptación debe garantizar la disponibilidad futura de agua en sus distintos usos. No solo en cantidad sino también en calidad. Incorporando al sistema recursos no convencionales (como captación de agua de niebla, generación atmosférica de agua y los derivados de la depuración y regeneración de las aguas residuales, para su reutilización en el riego agrícola, de parques y jardines, entre otros), haciendo hincapié en las mejoras necesarias para reducir las fugas en las redes de transporte y distribución, contribuyendo a la sostenibilidad de las masas de aguas subterráneas.

Cumplir con los objetivos medioambientales de las masas de agua de los Planes Hidrológicos de las Demarcaciones Hidrográficas, contribuirá a garantizar la disponibilidad futura de la misma.

*Línea estratégica 2: Alcanzar un Ciclo Hidrológico resiliente al Cambio Climático.*

Alcanzar un ciclo hidrológico del agua resiliente al cambio climático, conlleva la aplicación de acciones transversales, desde la planificación hidrológica y su gobernanza hasta la concienciación en su uso racional. Pasando por la incorporación de nuevos recursos hídricos de producción industrial que se alimenten directa o indirectamente de energías renovables.

*Línea estratégica 3: Alcanzar la integración de la variable del cambio climático en la planificación hidrológica.*

Integración de la variable del cambio climático, que se apoye en el desarrollo continuo de estudios y proyecciones climáticas, y en modelos de simulación de escorrentía superficial, derivados del hecho insular, que sirvan de base en la planificación hidrológica, frente a sequías e inundaciones. Que permitan la identificación de zonas vulnerables y sus efectos, sobre los ecosistemas, económicos y socio económicos, así como el impulso de programas de apoyo públicos específicos para la adaptación.

*Línea estratégica 4: Investigar, desarrollar, innovar e incorporar tecnologías innovadoras.*

La innovación, investigación y desarrollo de nuevas soluciones tecnológicas en el campo de la producción industrial de agua, serán fundamental en la mejora de la eficiencia energética y descarbonización del sector. Analizando y definiendo la interrelación del agua con otros sectores que evolucionan con la tecnología, en especial el energético y el uso del agua en sus sistemas de producción. Termoeléctrica, hidrógeno (relevante en el largo plazo), hidroeléctrica, cultivo de biocombustibles.

*Línea estratégica 5: Promover un uso más racional y eficiente del agua.*

En la acción climática será necesario implementar medidas que favorezcan y promuevan un uso más racional y eficiente del agua. La sensibilización, educación y un cambio de comportamiento de la población y de los distintos sectores será fundamental para adaptarnos al cambio climático. Al igual que implementar mejoras y reducir fugas en las redes de transporte de agua. Una correcta gestión del balance hídrico y mayor disponibilidad de agua, se deberá acometer no solo desde la incorporación de nuevos recursos, también desde el ahorro.

*Línea estratégica 6: Fortalecer la resiliencia de las infraestructuras hidráulicas ante fenómenos meteorológicos.*

Los cambios en los patrones climáticos apuntan a lluvias intensas que pueden generar inundaciones y deslizamientos, afectando a las infraestructuras relacionadas con el ciclo integral del agua, no solo de producción, también de transporte y distribución. La implementación del Plan de gestión y acciones frente a las sequías y del Plan de riesgo y acciones frente a inundaciones, será fundamental para afrontar con mayores garantías el proceso de adaptación al cambio climático.

*Línea estratégica 7: Implementar políticas integradas de agua y suelo, que generen sinergias conjuntas, de especial relevancia en la agricultura.*

La adaptación al cambio climático de los recursos hídricos necesitará de la integración de la acción climática en los distintos planes y normas sectoriales, tales como Planes Hidrológicos y Planes Especiales de Sequías de Cuenca, Planes de Gestión de Riesgo de Inundación o los referentes a depuración, saneamiento, eficiencia, y reutilización. En determinados sectores muy dependientes del agua, será necesaria la implementación de políticas integradas.



## 6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

### 6.1. Definiciones según el marco legal vigente

Según la ley 21/2013 de evaluación ambiental, los criterios a considerar en la valoración de impactos son los siguientes:

- a) *Efecto directo: Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.*
- b) *Efecto indirecto o secundario: Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.*
- c) *Efecto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.*
- d) *Efecto sinérgico: Aquel que se produce cuando, el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes, supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.*
- e) *Efecto permanente: Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.*
- f) *Efecto temporal: Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.*
- g) *Efecto a corto, medio y largo plazo: Aquel cuya incidencia puede manifestarse, respectivamente, dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual, antes de cinco años, o en un periodo superior.*
- h) *Impacto ambiental compatible: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.*
- i) *Impacto ambiental moderado: Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.*
- j) *Impacto ambiental severo: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.*
- k) *Impacto ambiental crítico: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.*
- l) *Impacto residual: Pérdidas o alteraciones de los valores naturales cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención y corrección.*
- m) *Peligrosidad sísmica: Probabilidad de que el valor de un cierto parámetro que mide el movimiento del suelo (intensidad, aceleración, etc.) sea superado en un determinado período de tiempo.*

## 6.2. Efectos previsibles sobre el entorno y sus valores ambientales

Para la descripción de los impactos se utilizará la terminología recogida en el apartado previo, que es la que se establece en la ley de evaluación ambiental. Este apartado se elabora tomando en consideración lo establecido en la Ley 21/2013:

*Artículo 35. Estudio de impacto ambiental.*

*c) Identificación, descripción, análisis y, si procede, cuantificación de los posibles efectos significativos directos o indirectos, secundarios, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre los siguientes factores: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.*

Dada la tipología de las actuaciones contempladas en el proyecto, la vida útil que se prevé para las mismas y que se ha considerado en el estudio de viabilidad económica del proyecto es de 50 años. Por este motivo, teniendo en cuenta que el estado del entorno transcurrido ese tiempo puede ser significativamente diferente del actual, llegado el momento, en su caso, se elaborará un plan de desmantelamiento en el que se incluya un documento ambiental con todos los aspectos necesarios para analizar las posibles afecciones. En ese documento se incluirán asimismo las medidas necesarias para prevenir, corregir o compensar los impactos detectados y el correspondiente plan de vigilancia y seguimiento ambiental.

A continuación, se presentan los impactos identificados en el EsIA del proyecto, siempre y cuando sigan vigentes, actualizando aquellas valoraciones que hayan podido quedar obsoletas.

### 6.2.1. Valoración de la incidencia sobre la calidad atmosférica

Se valora debidamente en el EsIA del proyecto. En él, se describe lo siguiente:

#### Fase de ejecución

Aunque en la fase de instalación se estiman que pueden alcanzarse niveles próximos a los 100 dB(A) en el entorno a las distintas áreas de ejecución de proyecto por el ruido propio de las máquinas, en la fase de funcionamiento los niveles se reducen al mínimo ya que, en situaciones normales, no habrá ninguna máquina eléctrica o térmica funcionando. De todas formas, la orografía del entorno y la distancia a las zonas habitadas condiciona que estas últimas los niveles sonoros no se van a ver afectadas, en el caso de los reductores de presión de la red de riego ya se ha apuntado la protección en arquetas y la lejanía en cualquier caso a área habitada.

Se ha de tener en cuenta que el sonido se atenúa considerablemente con la distancia reduciéndose 6 dB(A) cada vez que se duplica la distancia con la fuente emisora. De esta forma

a 200 metros de la zona de obras debería esperarse una reducción de 30 dB(A), solamente considerando la corrección por distancia.

En lo que respecta a la contaminación atmosférica ya se comentó anteriormente que son previsibles unas emisiones de partículas de polvo moderadas como consecuencia de los movimientos de tierra. Al mismo tiempo los camiones destinados al transporte de materiales circularán por vías asfaltadas o caminos agrícolas hasta los distintos puntos de la obra por lo que se contemplan que las emisiones de partículas como consecuencia del rodamiento de los mismos sean temporales y escasas. De esta forma los niveles de concentración de partículas en las zonas habitadas más próximas no sufrirán incremento sobre la situación actual también debido a su gran distancia, y es previsible que en ningún momento se superen los  $0,005 \text{ gr/m}^3$ .

En lo que respecta a las emisiones gaseosas quedan restringidas a la fase de instalación estando ligadas a los procesos de combustión en los motores de la maquinaria a emplear. Dada la distancia de los núcleos urbanos, la concentración de los mismos en ellos es insignificante no superando los límites legalmente admisibles en la legislación vigente.

### **Fase de explotación**

En la fase de funcionamiento el medio puede verse afectado por el tráfico de vehículos para el mantenimiento de la infraestructura. Se espera sin embargo que la afección sea mínima.

Por todo ello, los impactos sobre los aspectos considerados en este apartado se valoran como **COMPATIBLE**.

### **6.2.2. Valoración de la incidencia sobre las masas de agua**

Se valora debidamente en el EsIA del proyecto. En él, se describe lo siguiente, reconsiderando los cálculos de balance hídrico según la situación actual:

### **Fase de ejecución**

En la ejecución de la red de riego no se prevé la ocupación de ningún cauce. Las conducciones trazadas longitudinal o transversalmente a los cauces existentes lo harán enterrados en zanja y protegidos con hormigón. Solo estarán aéreas en aquellos tramos que la sección de la tubería resulte insignificante respecto a la sección del cauce y difícilmente pudiera verse afectada por alguna avenida.

La remoción de tierras durante las obras de los depósitos reguladores no provocará alteración de los cauces, especialmente en el depósito de San Miguel. La construcción de los muros de este depósito favorecerá la protección del cauce y hará de muro baluarte frente a las grandes avenidas que históricamente han sucedido en el barranco de Aduares. Se considera un impacto **COMPATIBLE**.

## **Fase de explotación**

Una vez terminadas las obras se recuperará el drenaje natural. En esta fase las infraestructuras son estáticas y no generan efecto alguno sobre la variable hidrológica. Además, se producirá un impacto positivo al mejorar el aprovechamiento hídrico de la zona, evitando la pérdida de los caudales de la galería de San Miguel durante el invierno y mejorando su gestión durante todo el año. No obstante, el ahorro potencial de agua derivado de la explotación del proyecto no es cuantificable.

Por tanto, se considera un impacto **COMPATIBLE**.

### **6.2.3. Valoración de la incidencia sobre el suelo**

Se valora debidamente en el EsIA del proyecto. En él, se describe lo siguiente:

Las obras proyectadas discurren por las distintas áreas antropizadas, dedicadas principalmente a cultivos (plátanos y huertas de regadío, invernaderos), la existencia de núcleos de población y edificaciones aisladas alejada y áreas de erial sin cultivo.

## **Fase de ejecución**

Durante la fase de construcción el suelo recibirá dos tipos de alteraciones: pérdida de sus características (compactación originada por el trasiego de la maquinaria, posible contaminación por aceites, hormigón, etc.). La única ocupación permanente de suelo será la de las parcelas donde se ubicarán los depósitos e instalaciones auxiliares. Para el suelo será un impacto irreversible y perjudicial, aunque puede ser considerado puntual. La excavación por separado de la tierra vegetal y su adecuado almacenamiento para su posterior reutilización, junto con otras medidas preventivas, reducen este impacto

Las redes de riego discurrirán por carreteras y por caminos existentes, por lo que el efecto sobre la capa edáfica no existirá. En aquellos tramos donde no discurra por caminos agrícolas lo hace aéreamente por lindes sin viales, en este caso la afección se limita a las estructuras de sustentación de las conducciones, por lo que la intervención en suelo es puntual y mínima.

Por tanto, el impacto se valora como **COMPATIBLE**.

## **Fase de explotación**

Uno de los objetivos del proyecto es el favorecer la agricultura de la comarca y, por tanto, el mantenimiento de las superficies de cultivo, reduciéndose solamente la superficie a ocupar por el depósito de San Miguel, plantada actualmente de aguacates y forrajes. La superficie a ocupar por el depósito cabecera de Hoya Limpia y por las casetas de filtrado es de erial o lleva abandonado durante décadas. Por tanto, el balance final de impactos será **POSITIVO**.

### **6.2.4. Valoración de la incidencia sobre la flora, la fauna y hábitats de interés**

Se valora debidamente en el EsIA del proyecto. En él, se describe lo siguiente:

## **Fase de ejecución y de explotación**

### **Perjuicios potenciales a especies protegidas de la flora y de la fauna**

Los muestreos realizados en los terrenos a ocupar por las obras revelan una total ausencia de especies de la flora y de la fauna incluidas en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas o en el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias. La presencia de representantes de la fauna queda relegada a invertebrados, reptiles y avifauna que habita en las zonas agrícolas las cuales no serán afectadas, se producirán algunas molestias puntuales por efecto de la maquinaria. Por tanto, el impacto sobre las especies protegidas de la flora y la fauna es **COMPATIBLE**.

### **Alteraciones o destrucción de hábitats y elementos naturales**

Tanto en la fase de construcción como en la fase de explotación no se ocuparán o alterarán hábitats y elementos naturales singulares, por lo que se valora como **NO SIGNIFICATIVO**.

### **Efectos sobre los equilibrios ecológicos con especial atención a la introducción o favorecimiento de especies potencialmente peligrosas**

Las obras proyectadas no suponen una alteración sustancial del territorio que permita prever cambios perceptibles en los equilibrios ecológicos establecidos en el entorno. En ningún momento se favorece la alteración de las condiciones microclimáticas, se elimina grandes superficies de suelo y vegetación o se crean barreras que impidan el normal tránsito de las especies que habitan en el lugar.

En cuanto a la introducción de especies potencialmente peligrosas el proyecto no contempla actividades que intencionadamente propicien este hecho. Tampoco incluye trasiego de tierra u otro sustrato fértil hacia las zonas de obras y que pudiera ser causa de la llegada de nuevas especies animales o vegetales. Tan solo puede observarse una pequeña incidencia con el incremento de la presencia humana en el lugar, siempre necesaria para el desarrollo de las obras y que pudiera propiciar a una pequeña escala la llegada ocasional de elementos alóctonos (especialmente vegetales) potencialmente invasores. De todas formas, se trata de un efecto de muy escasa entidad y fácilmente corregible con la limpieza de las distintas áreas del proyecto durante las labores de mantenimiento. Por todo ello, los impactos sobre los aspectos considerados en este apartado se valoran como **NO SIGNIFICATIVO**.

## **6.2.5. Valoración de la incidencia sobre el paisaje**

Se valora debidamente en el EsIA del proyecto. En él, se describe lo siguiente:

### **Fase de ejecución**

La instalación de las redes de riego en sus intervenciones pasa por unidades de paisaje que, como ya se ha definido en el inventario ambiental, poseen una baja valoración. La

intervisibilidad por otro lado de las actuaciones es igualmente baja, por tanto, en función de lo definido podemos estimar que en fase de construcción no existirán efectos significativos a destacar.

Los depósitos reguladores provocaran alteraciones sobre la geomorfología y la vegetación. La extracción de materiales, la presencia de maquinaria e instalaciones de obra y la acumulación de tierras y escombros provocará una degradación de la calidad paisajística del entorno. Ésta será una alteración estrictamente temporal y se verá atenuada por la retirada de escombros y desechos y el recubrimiento de los muros vistos por piedra basáltica. En función de cómo se “rematen” las obras (limpieza y acabado final), el impacto paisajístico podrá ser **COMPATIBLE**.

### **Fase de explotación**

La mayoría de las conducciones de las redes de riego estará enterrada y el acabado de la misma supondrá que no existirán introducción de nuevos elementos en las zonas visuales de las áreas intervenidas, por tanto, no se prevén efectos visuales adversos una vez terminadas las obras.

Durante la explotación permanecerán como intrusión paisajística las instalaciones de los depósitos, aunque como en su mayor parte se encuentran semienterrados el efecto negativo será menor. Ésta será una afección permanente, irreversible. Sin embargo, el paisaje resulta fácilmente recuperable mediante las oportunas medidas correctoras. Así pues, impacto **COMPATIBLE** con medidas correctoras.

## **6.2.6. Valoración de la incidencia sobre los espacios de la Red Natura 2000 y otros espacios protegidos**

### **Fase de ejecución y de explotación**

Se valora debidamente en el EsIA del proyecto, siendo la información recogida en el mismo, la siguiente:

*Las actuaciones contempladas en este proyecto no afectan a ninguna de las áreas protegidas.*

*Solamente en el límite norte de la red de San Miguel, se encuentran cuatro fincas beneficiadas dentro del L.I.C. Riscos de Bajamar (ES7020076) y el ramal que alimenta las tomas de riego de dichas fincas se instala siguiendo el bajante actual por el camino de la Cuesta de La Pata, límite sur del L.I.C. A 1 km al norte, en el municipio de Breña Alta, se encuentra el Risco de La Concepción catalogado en la Red Canaria de Espacios Protegidos como Monumento Natural (P-07), definido en la legislación autonómica canaria como Área de Sensibilidad Ecológica, y en la red Natura 2000 como L.I.C. ES7020014. A 2,3 km al norte del depósito de San Miguel, se localiza el Sitio de Interés Científico de Juan Mayor (P-17), también Área de Sensibilidad Ecológica e incluido en la red Natura 2000 como L.I.C. ES7020024 Juan Mayor.*

*El L.I.C. Monteverde de Breña Alta (ES7020094) se encuentra a 0,5 km al oeste del depósito de San Miguel y el Parque Natural de Cumbre Vieja(P-04), que se ha clasificado como Lugar de Interés*

*Comunitario (LIC) ES7020011 Cumbre Vieja y como Área de Sensibilidad Ecológica, tiene su límite oriental más cercano a 1,5 Km al oeste de dicho depósito.*

*A 4 km al oeste de la zona central beneficiada se localiza el L.I.C. Breña Alta (ES7020087). Más cerca se encuentra el L.I.C. Montaña de La Breña (ES7020072): 0,8 Km al oeste. En el municipio de Villa de Mazo la conducción principal de la red de riego de Hoya Limpia sigue unos 200 m por el camino de Callejones, límite oriental del L.I.C. Montaña de La Centinela (ES7020071), sin afectar a este espacio protegido. El Monumento Natural Montaña del Azufre (P-05), definido como Área de Sensibilidad Ecológica y clasificado como L.I.C. ES7020012, se encuentra a 2,9 Km al sur de las obras proyectadas.*

*La zona de especial Protección para las Aves Cumbres y Acantilados del norte de la Palma (ZEPA ES0000114) tiene su límite más próximo a la zona de obras a 0,5 km al oeste del depósito de San Miguel, coincidiendo con el límite del L.I.C. Monteverde de Breña Alta, y no se verán afectados por las obras.*

A esta información, debemos añadir que el área prioritaria de reproducción, de alimentación, de dispersión y de concentración de las especies de la avifauna amenazada en la Comunidad Autónoma de Canarias más cercana, la número 14, Monteverde de la Palma, se sitúa a 1 km de la zona regable beneficiada por el proyecto, quedando sus objetivos de protección fuera del alcance de afección del proyecto.

A la vista de las valoraciones incluidas en la matriz anterior, durante la ejecución y puesta en explotación de la red de riego proyectada se valoran los impactos identificados como **NO SIGNIFICATIVOS** respecto a los espacios de la Red Natura 2000 y otros espacios protegidos.

## **6.2.7. Valoración de la incidencia sobre el patrimonio cultural y arqueológico**

### **Fase de ejecución**

Se inician los trámites para liberalizar el suelo de cargas arqueológicas, con la Dirección General de Patrimonio Cultural, recibiendo la autorización para realizar la prospección, el 28 de septiembre de 2022, a nombre de Nuria Álvarez Rodríguez.

Se realizan las actuaciones de campo y se registra el informe de prospección concluyendo que:

- Se localizaron 27 bienes patrimoniales vinculados con casas tradicionales, caminos antiguos, un horno de cal y otras edificaciones establecidos en la PGO de los municipios donde se realizaron las actuaciones. Además, se documentaron dos BIC en Breña Baja: la antigua Iglesia de San José y la casona Fierro - Torres y Santa Cruz.
- Desde el punto de vista arqueológico, no se descubrió ningún yacimiento, entre otros motivos porque la nueva Red de Riego transcurrirá en su mayoría en zonas fuertemente

antropizadas. Aun así, cuando se instale en zonas de barranco siempre habrá riesgos a pesar de que los poblados prehispánicos se encuentren relativamente alejados.

- En el estudio no se pretendía realizar un inventario de las casas tradicionales existentes, pero se busca revalorizar este tipo de bienes (ya que en su mayoría carecen de protección oficial) y evitar que sean dañadas con las tuberías y otra maquinaria.

- El establecimiento de la nueva Red de Riego es compatible con los bienes patrimoniales existentes si se llevan a cabo las siguientes recomendaciones:

- En la medida de lo posible, no dañar el camino empedrado (ETN1) llamado Cuesta de La Pata. A pesar de que su estado actual de conservación no es del todo bueno si es verdad que fue un sendero muy usado en épocas pasadas y aún conserva su suelo empedrado.
- Otro de los bienes frágiles localizados en el desarrollo de los trabajos arqueológicos es el Horno de La Cal (ETN2). Se trata de un edificio prácticamente único en la isla de La Palma puesto que muchos hornos han desaparecido y otros se encuentran en peores condiciones. Por ello, se considera necesario no dañar esta construcción en el proceso de instalación de la Red de Riego.
- Por otro lado, se recomienda tener especial cuidado en los trabajos de instalación de la Red de Riego en las inmediaciones del bien ETN3, puesto que si se hace remociones de tierra no se descarta que puedan aparecer vestigios de la Antigua Ermita del Socorro.
- Respecto al resto de los bienes detectados, se recomienda un especial cuidado a la hora de establecer Red de Riego, sobre todo con ETN04, ETN05, ETN06, ETN11 y ETN25. Salvo estos ejemplos, el resto de las edificaciones detectadas no presentan ningún plan de protección. No obstante, no deja de ser el reflejo de la situación socioeconómica de nuestros antepasados. En el caso de que sufrieran algún desperfecto deberá ser previamente documentado por un arqueólogo.
- En relación a los Bienes de Interés Cultural no se le aplica ninguna recomendación por encontrarse alejado de la zona de actuación.
- Hay que destacar que las consideraciones vertidas hasta el momento se refieren de forma exclusiva a los bienes visibles en superficie. En consecuencia, dado que es imposible predecir la existencia de vestigios de valor histórico o arqueológicos que pueden encontrarse ocultos en el subsuelo, se recomienda hacer un seguimiento arqueológico de los trabajos relacionados con la fase de desmonte o remoción del terreno tal y como establece la actual Ley de Patrimonio Cultural de Canarias. Asimismo, con el seguimiento arqueológico podrá valorarse más detalladamente la presencia de cualquier elemento de valor etnográfico que haya podido quedar sin registrar.



- Por otro lado, se recomienda también que exista un arqueólogo a pie de obra cuando se trabaje en los diferentes barrancos mencionados a lo largo de este texto por ser zonas susceptibles de que aparezcan vestigios arqueológicos. Estos barrancos son: Bco. el Llanito, Bco. Cuesta de La Pata, Bco. de la Media Luna, Barranco de La Hondura y Bco. El Llanito.
- Además, también se recomienda un arqueólogo a pie de obra cuando se trabaje en las proximidades de ETN01 y ETN02 por ser bienes con valor patrimonial.

Debido a las modificaciones producidas en el proyecto, se notifican dichos cambios a la Dirección General de Patrimonio Cultural y se realiza una ampliación de documentación arqueológica con una nueva prospección. Con respecto al informe complementario, de fecha del 14 de agosto de 2023, solicitado debido a las modificaciones del trazado inicial, se obtienen las siguientes conclusiones y medidas correctoras:

- Se localizaron 5 bienes patrimoniales asociados con elementos etnográficos y arqueológicos. Los bienes etnográficos están relacionados con elementos asociados con la vida cotidiana en el pasado: una atarjea, un pajero y una plaza.
- Se detectó una cavidad cuyo origen se desconoce por no haber podido acceder. Esta fue catalogada como ARQ/ETN. Pudo haber tenido un origen prehistórico y ser utilizado en la actualidad como almacén o cualquier otra función.
- El nuevo tramo de red de riego que transcurre por el Acantilado de Bajamar se encuentra jalonado de cuevas de diferente índole. Unas fueron usadas como cavidades sepulcrales mientras que otras como cuevas habitacionales. Además, algunas han sido reutilizadas en época histórica tal y como se plasma en el informe.

Por todo ello, se determina que el impacto para la fase de construcción se considera **COMPATIBLE**, condicionado a las consideraciones de la resolución de la Dirección General de Patrimonio Cultural.

#### **6.2.8. Valoración de la incidencia sobre el medio socioeconómico**

Se valora debidamente en el EsIA del proyecto. En él, se describe lo siguiente:

##### **Fase de ejecución**

La inversión supone la estimulación de varios sectores económicos locales, principalmente de los municipios afectados por el proyecto, como son el sector de la construcción, el sector de los bienes de equipo en el ámbito agrícola fundamentalmente. El desarrollo de las obras

demandará durante la fase de construcción la utilización de mano de obra eventual que será altamente positiva.

### **Fase de explotación**

La fase operativa, por los mantenimientos demandará periódicamente bienes de equipos del sector agrícola, así como pequeñas reformas en el ámbito de la construcción, lo que también producirá efectos moderados positivos sobre estos sectores económicos concretos. La mejora en la gestión de los recursos hídricos potenciará a la comunidad de regantes y favorecerá la maltrecha economía de los agricultores beneficiados, tal como ha sucedido en otras comarcas de la isla donde se han realizado obras de mejora y modernización de regadíos.

En términos generales y como síntesis se estima el efecto en este ámbito como **POSITIVO** tanto en la fase de ejecución debido al montante de la obra como en la fase operativa o de explotación.

### **6.2.9. Valoración de la incidencia sobre el cambio climático**

#### **Fase de ejecución**

Este efecto se producirá por el funcionamiento y trasiego de la maquinaria y vehículos durante las acciones derivadas de la etapa de construcción de las instalaciones. Esta contaminación viene dada por la combustión de combustibles fósiles, especialmente gasolina y gasoil. Los motores de combustión interna de los vehículos emiten varios tipos de gases y partículas que pueden contaminar la atmósfera (óxidos de azufre y nitrógeno, monóxido y dióxido de carbono, compuestos orgánicos volátiles, macropartículas, etc.).

Como el movimiento de la maquinaria y de vehículos para llevar a cabo los trabajos de construcción será puntual y, además, el número de máquinas trabajando simultáneamente no será elevado, por lo tanto, con una duración muy localizada en el espacio y tiempo, considerándose este impacto como **COMPATIBLE** y de efecto temporal, por cesar su manifestación al terminar las obras.

#### **Fase de explotación**

La generación de emisiones asociadas a las tareas de mantenimiento, así como al consumo de energía de red en la estación de filtrado, no serán de gran entidad, pero tienen el potencial de generar de forma periódica GEIS que no contribuyan a la mitigación del cambio climático. Por ello, se considera que la incidencia sobre el cambio climático será **SIGNIFICATIVO**, y requerirá de medidas ambientales al respecto.

## 6.2.10. Valoración global de los efectos

| FACTORES DEL MEDIO                         | ESTIMACIÓN DE IMPACTOS |                     |
|--|------------------------|---------------------|
|  | FASE DE CONSTRUCCIÓN   | FASE DE EXPLOTACIÓN |
| <b>CALIDAD ATMOSFÉRICA</b>                 | COMPATIBLE             | COMPATIBLE          |
| <b>MASA DE AGUA</b>                        | COMPATIBLE             | COMPATIBLE          |
| <b>SUELO</b>                               | COMPATIBLE             | POSITIVO            |
| <b>FLORA Y HIC</b>                         | COMPATIBLE             | COMPATIBLE          |
| <b>FAUNA</b>                               | COMPATIBLE             | COMPATIBLE          |
| <b>PAISAJE</b>                             | COMPATIBLE             | COMPATIBLE          |
| <b>RN 2000 Y OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS</b> | NO SIGNIFICATIVO       | NO SIGNIFICATIVO    |
| <b>PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO</b>  | COMPATIBLE             | NULO                |
| <b>MEDIO SOCIOECONÓMICO</b>                | POSITIVO               | POSITIVO            |
| <b>CAMBIO CLIMÁTICO</b>                    | COMPATIBLE             | SIGNIFICATIVO       |

## 7. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES

### 7.1. Consideraciones previas

El presente apartado se desarrolla de acuerdo a la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, que establece lo siguiente:

#### Artículo 35. Estudio de impacto ambiental.

*d) Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.*

*Para realizar los estudios mencionados en este apartado, el promotor incluirá la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con las normas que sean de aplicación al proyecto.*

Asimismo, en la mencionada ley se establecen las siguientes definiciones:

#### Artículo 5. Definiciones

*f) “Vulnerabilidad del proyecto”: características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe.*

*g) “Accidente grave”: suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.*

*h) “Catástrofe”: suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.»*

Por otro lado, el Reglamento de taxonomía (Reglamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de junio de 2020 relativo al establecimiento de un marco para facilitar las Inversiones Sostenibles y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2019/2088), se completa mediante el Reglamento Delegado Clima de 4/6/2021: Criterios técnicos de selección para determinar las condiciones en las que se considera que una actividad económica contribuye de

forma sustancial a la adaptación al cambio climático y para determinar si esa actividad económica no causa un perjuicio significativo a ninguno de los demás objetivos ambientales.

En el Apéndice A del Anexo 1 y del Anexo 2 del mencionado Reglamento Delegado se incluye una tabla de peligros relacionados con el clima, que debe utilizarse como base para justificar el cumplimiento del DNSH.

Estos peligros se recogen en la Tabla 24 y la Tabla 25.

Tabla 24. Clasificación de los peligros CRÓNICOS relacionados con el clima. Apéndice A de los Anexos 1 y 2 del Reglamento Delegado Clima

|          | Relacionados con la temperatura                            | Relacionados con el viento             | Relacionados con el agua  | Relacionados con el suelo |
|----------|--|--|---|---------------------------|
| Crónicos | Variaciones de temperatura (aire, agua dulce, agua marina) | Variaciones en los patrones del viento | Variaciones en los tipos y patrones de las precipitaciones (lluvia, granizo, nieve o hielo) | Erosión costera           |
|          | Estrés térmico   |  | Precipitaciones o variabilidad hidrológica  | Degradación del suelo     |
|          | Variabilidad de la temperatura                             |  | Acidificación de los océanos  | Erosión del suelo         |
|          | Deshielo del permafrost                                    |  | Intrusión salina  | Soliflucción              |
|          |  |  | Aumento del nivel del mar   |                           |
|          |  |  | Estrés hídrico  |                           |

Tabla 25. Clasificación de los peligros AGUDOS relacionados con el clima. Apéndice A de los Anexos 1 y 2 del Reglamento Delegado Clima

|        | Relacionados con la temperatura | Relacionados con el viento                                 | Relacionados con el agua                                    | Relacionados con el suelo |
|--------|---------------------------------|--|---|---------------------------|
| Agudos | Ola de calor                    | Ciclón, huracán, tifón                                     | Sequía  | Avalancha                 |
|        | Ola de frío/helada              | Tormenta (incluidas las tormentas de nieve, polvo o arena) | Precipitaciones fuertes (lluvia, granizo, nieve o hielo)    | Corrimiento de tierras    |
|        | Incendio forestal               | Tornado  | Inundaciones (costeras, fluviales, pluviales, subterráneas) | Hundimiento de tierras    |
|        |                                 |  | Rebosamiento de los lagos glaciares                         |                           |

De todos estos peligros se analizan los que son de aplicación a la tipología del proyecto.

### 7.1.1. Definición de riesgo

Según el artículo 2 de la Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil, a los efectos de esta ley se entenderá por:

1. *Peligro. Potencial de ocasionar daño en determinadas situaciones a colectivos de personas o bienes que deben ser preservados por la protección civil.*
2. *Vulnerabilidad. La característica de una colectividad de personas o bienes que los hacen susceptibles de ser afectados en mayor o menor grado por un peligro en determinadas circunstancias.*
3. *Amenaza. Situación en la que personas y bienes preservados por la protección civil están expuestos en mayor o menor medida a un peligro inminente o latente.*
4. *Riesgo. Es la posibilidad de que una amenaza llegue a afectar a colectivos de personas o a bienes.*
5. *Emergencia de protección civil. Situación de riesgo colectivo sobrevenida por un evento que pone en peligro inminente a personas o bienes y exige una gestión rápida por parte de los poderes públicos para atenderlas y mitigar los daños y tratar de evitar que se convierta en una catástrofe. Se corresponde con otras denominaciones como emergencia extraordinaria, por contraposición a emergencia ordinaria que no tiene afectación colectiva.*
6. *Catástrofe. Una situación o acontecimiento que altera o interrumpe sustancialmente el funcionamiento de una comunidad o sociedad por ocasionar gran cantidad de víctimas, daños e impactos materiales, cuya atención supera los medios disponibles de la propia comunidad.*
7. *Servicios esenciales. Servicios necesarios para el mantenimiento de las funciones sociales básicas, la salud, la seguridad, el bienestar social y económico de los ciudadanos, o el eficaz funcionamiento de las instituciones del Estado y las Administraciones Públicas.*

En resumen, según la Dirección General de Protección Civil y Emergencias, se entiende por riesgo la combinación de la probabilidad de que se desencadene un determinado fenómeno o suceso que, como consecuencia de su propia naturaleza o intensidad y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, pueda producir efectos perjudiciales en las personas o pérdidas de bienes.

Según la terminología de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (ISDR), *“Riesgo es la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas.”*

También define el riesgo de desastres como *“Las posibles pérdidas que ocasionaría un desastre en términos de vidas, las condiciones de salud, los medios de sustento, los bienes y los servicios, y que podrían ocurrir en una comunidad o sociedad particular en un período específico de tiempo en el futuro.”*

Por lo tanto, el riesgo es función de la probabilidad de ocurrencia de esa amenaza (peligrosidad), de la exposición de la zona o elementos objeto de estudio y de la vulnerabilidad de los mismos.

Los riesgos se dividen en naturales y tecnológicos. Al primer grupo corresponden los procesos o fenómenos naturales potencialmente peligrosos, que son los incluidos en el Reglamento Delegado Clima. Al segundo grupo pertenecen los originados por accidentes tecnológicos o industriales, fallos en infraestructuras o determinadas actividades humanas.

En todo caso, además del fenómeno peligroso, es preciso considerar la vulnerabilidad como determinante del tipo y cantidad de los daños acaecidos. La vulnerabilidad de una comunidad vendrá determinada por factores físicos y sociales, incluidos los económicos, que condicionan su susceptibilidad a experimentar daños como consecuencia del fenómeno peligroso.

Los factores sobre los que analizar el riesgo serán aquellos susceptibles de verse afectados por las actividades del proyecto.

### **7.1.2. Desastres causados por riesgos naturales (catástrofes). Peligros relacionados con el clima**

La EEA (European Environment Agency), en el informe *El Medio Ambiente en Europa: segunda evaluación. Riesgos naturales y tecnológicos (Capítulo 13)*, enumera los riesgos naturales que pueden amenazar el medio ambiente y la salud humana. Estos incluyen: tormentas, huracanes, vendavales, inundaciones, tornados, ciclones, olas de frío, olas de calor, grandes incendios, ventiscas, tifones, granizadas, terremotos y actividad volcánica. En resumen, todos los peligros relacionados con el clima.

### **7.1.3. Desastres ocasionados por accidentes graves**

Existe un amplio abanico de acontecimientos que pueden ser denominados accidentes, por lo que, para presentar datos sobre accidentes, su naturaleza y sus consecuencias se precisa el establecimiento de definiciones claras. Las definiciones se basan habitualmente en diferentes consecuencias adversas (número de víctimas mortales, heridos, número de evacuados, impacto medioambiental, costes, etc.) y en un umbral de daño para cada tipo de consecuencia. En la Unión Europea, los accidentes graves se definen como "acontecimientos repentinos, inesperados y no intencionados, resultantes de sucesos incontrolados, y que causen o puedan causar graves efectos adversos inmediatos o retardados". (Consejo Europeo, 1982; CCE, 1988).

### **7.1.4. Accidentes y catástrofes relevantes. Identificación de riesgos**

Se trata de responder a tres cuestiones básicas:

1. Cuáles pueden ser los accidentes y catástrofes relevantes para la actuación proyectada y cuál es la probabilidad de que éstos sucedan.
2. Cuán vulnerable es la actuación proyectada frente a los accidentes o desastres identificados como relevantes y cuál es la vulnerabilidad de los factores ambientales.
3. Si se ve afectada la actuación proyectada por alguno de los accidentes o desastres frente a los que es vulnerable, qué repercusiones tendrá sobre los factores ambientales del entorno. O bien, si aun no siendo vulnerable la propia actuación, ésta puede agravar el riesgo de algún modo.

## 7.2. Riesgo de catástrofes. Peligros relacionados con el clima

Durante años se han estado perfeccionando las técnicas para obtener datos de variables climáticas, y su evolución desde modelos climáticos globales o regionales a modelos locales calibrados y fiables.

Para poder evaluar la magnitud del efecto del cambio climático en las amenazas o los receptores de los diferentes sectores analizados, es necesario incorporar las proyecciones de variables climáticas a modelos que están calibrados y funcionan bajo condiciones actuales, para generar escenarios futuros de la amenaza o los receptores afectados.

Desde el año 2016, en España está disponible AdapteCCa un portal de proyecciones climáticas regionalizadas para toda España que permite obtener datos, sin ajuste de sesgo, a diferentes escalas regionales, desde comunidades autónomas hasta municipios. Este documento utiliza como fuente de datos las proyecciones con dato diario generadas mediante técnicas de regionalización estadística a partir de las proyecciones globales del Quinto Informe de Evaluación (AR5) del IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático). Dichas proyecciones contemplan tres de los escenarios de emisión y recogen los datos a lo largo del periodo 2015-2100 de temperatura máxima y mínima para 360 estaciones termométricas y de precipitación para 2092 estaciones pluviométricas. El conjunto de los datos que la aplicación Escenarios procesa suma más de 6.000 millones.

La aplicación Escenarios, desarrollada en el marco del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático y gracias a la cofinanciación de un proyecto de la Fundación Biodiversidad, del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, está orientada a facilitar la consulta de las proyecciones regionalizadas de cambio climático para España a lo largo del siglo XXI, realizadas por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) siguiendo técnicas de regionalización estadística.

### 7.2.1. Riesgos por variaciones extremas de temperatura

Tomando como base de referencia el portal de escenarios de cambio climático indicado anteriormente (<http://escenarios.adaptecca.es/>), se ha seleccionado la zona agrícola ISLA DE



LA PALMA correspondiente al proyecto, así como la variable a analizar en cada caso, y se recoge un resumen de las condiciones de riesgo que afectan a la zona del proyecto.

En primer lugar, se incluyen los escenarios correspondientes al RCP 8.5 y RCP 4.5. Por otro lado, se comentan los valores reflejados en las series temporales, comparándolos con los datos correspondientes a los registros de la serie histórica, también disponibles en el visor. Se incluyen las series temporales correspondientes a la serie histórica, las series correspondientes al escenario RCP4.5, al RCP8.5 y se comentan las variaciones esperadas según los escenarios climáticos considerados para la vida útil del proyecto (50 años, es decir, hasta 2075).

En las siguientes figuras son recogidos los datos de temperaturas máximas correspondientes a los escenarios RCP4.5 y RCP8.5, y en las que se puede observar la previsión de un aumento de las **temperaturas máximas**, comparándolos con los datos históricos, igualmente aportados.

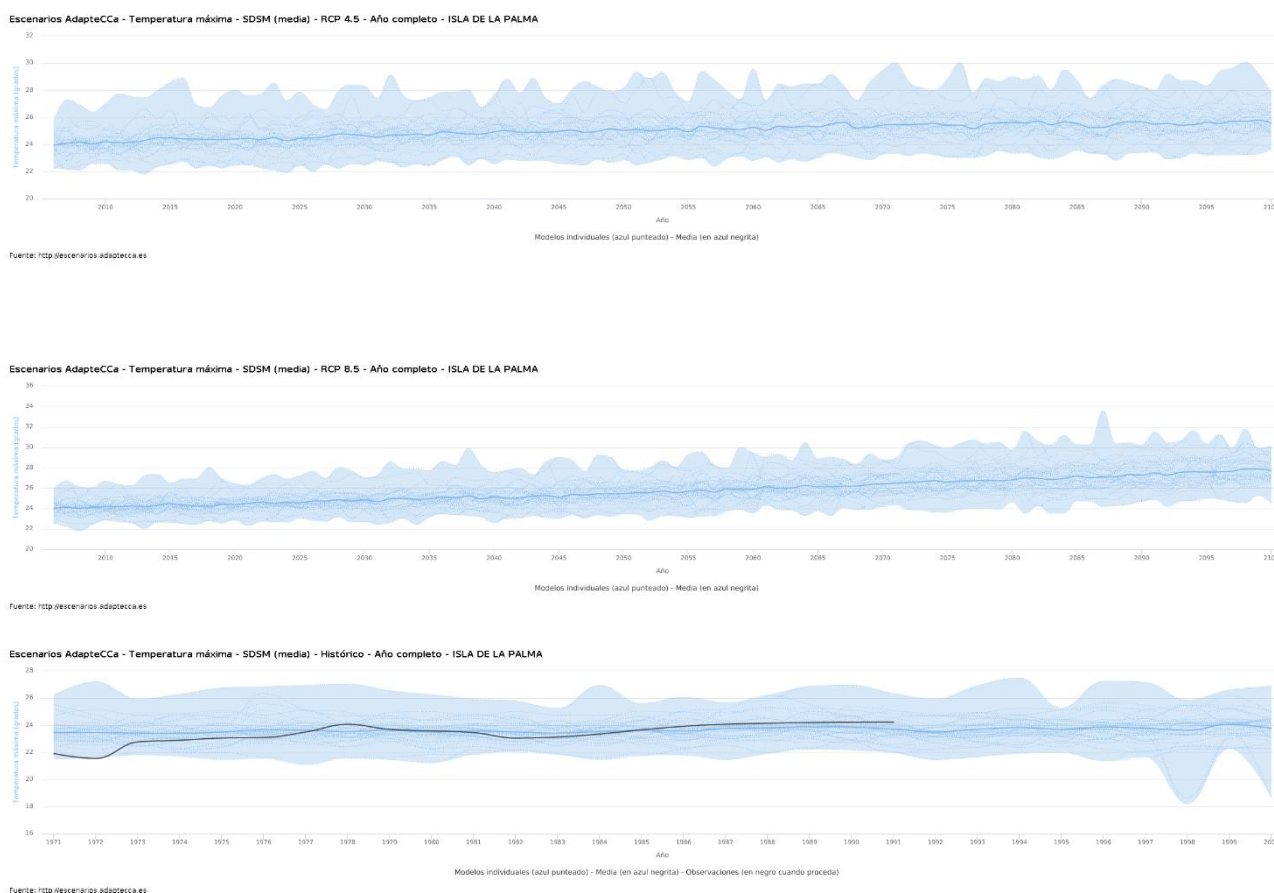


Figura 24. Serie temporal de Temperatura máxima. Zona agrícola Isla de La Palma. RCP 4.5., RCP 8.5, y Serie Histórica, respectivamente. Fuente: Escenarios adaptecca

Los valores promedio de la serie correspondiente al escenario RCP4.5 prevén un aumento de las medias de las temperaturas máximas de 2,05°C con respecto a los registrados en la serie histórica. Por lo que se refiere a los datos del escenario RCP8.5, prevén un aumento de las medias de las temperaturas máximas de 3,33°C con respecto a la media de temperaturas máximas registradas en la serie de datos históricos.

Por su parte, las siguientes figuras recogen las series temporales correspondientes a los datos de **temperaturas máximas extremas** para los dos escenarios analizados. Así, en el escenario RCP4.5, se prevé un aumento de las temperaturas máximas extremas medias de 2,25°C con respecto a la serie de datos históricos, mientras que el aumento previsto por el escenario RCP8.5 es de 3,57°C.

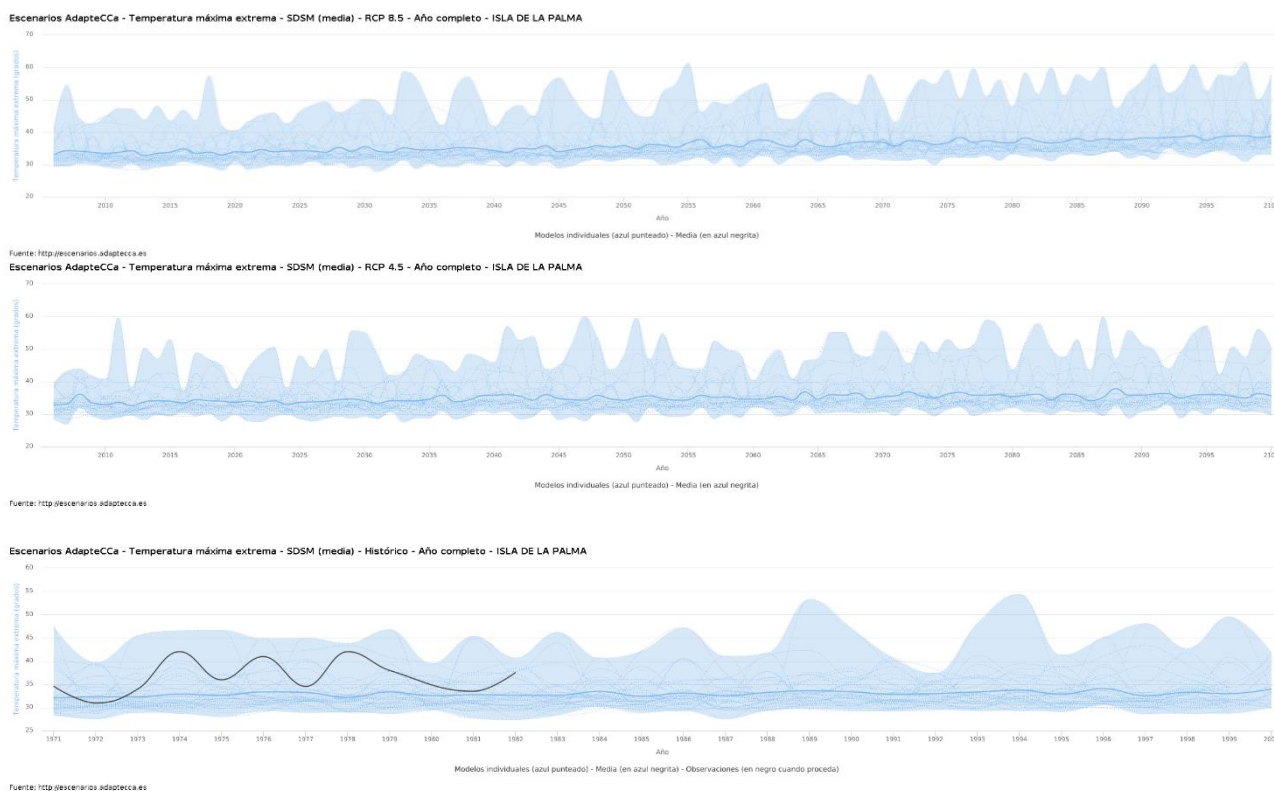
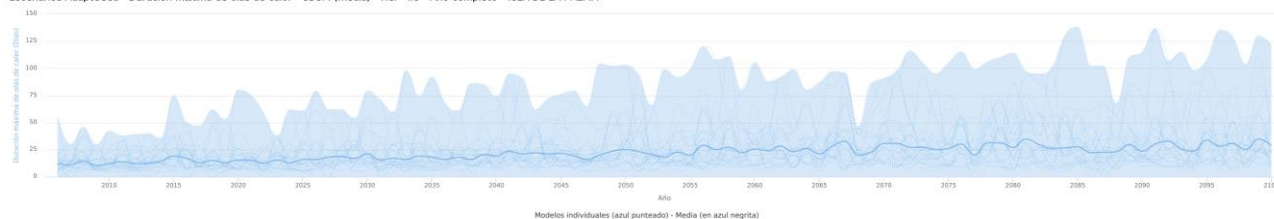


Figura 25. Serie temporal de Temperatura máxima extrema. Zona agrícola Isla de La Palma. RCP 4.5, RCP 8.5, y Serie Histórica, respectivamente. Fuente: Escenarios adaptecca

Han sido igualmente analizadas las series temporales correspondientes a la **duración máxima de las olas de calor**, comprobándose que el escenario RCP4.5 prevé un aumento de 3,38 días en la duración con respecto a los datos históricos recogidos, siendo este aumento de 6,75 días según el escenario RCP8.5.

Escenarios AdapteCCa - Duración máxima de olas de calor - SDSM (media) - RCP 4.5 - Año completo - ISLA DE LA PALMA



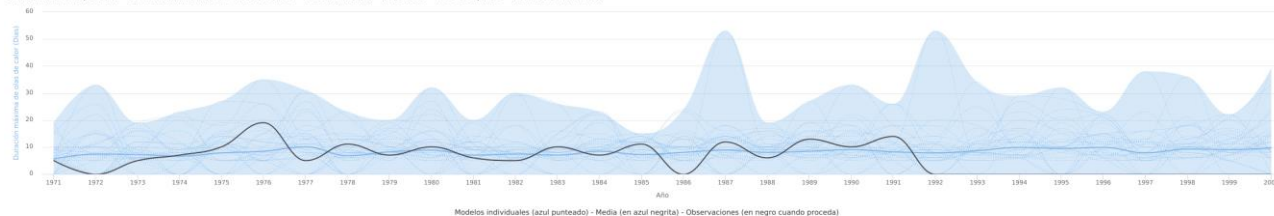
Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Escenarios AdapteCCa - Duración máxima de olas de calor - SDSM (media) - RCP 8.5 - Año completo - ISLA DE LA PALMA



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Escenarios AdapteCCa - Duración máxima de olas de calor - SDSM (media) - Histórico - Año completo - ISLA DE LA PALMA



Fuente: <http://escenarios.adaptecca.es>

Figura 26. Serie temporal de Duración máxima de olas de calor. Zona agrícola Isla de La Palma. RCP 4.5, RCP 8.5, y Serie Histórica, respectivamente. Fuente: Escenarios adaptecca

## 7.2.2. Riesgo por precipitaciones extremas

Tomando como base el portal de escenarios de cambio climático indicado, se ha procedido a analizar la variable de **precipitación máxima acumulada en 5 días**, comparando las series temporales correspondientes a los escenarios de emisiones medias y altas con el de los datos históricos. De este modo, según los datos recogidos en las series de referencia, se prevé una disminución de 0,4 mm en la predicción correspondiente al escenario RCP4.5 y de 0,63 mm al escenario RCP8.5, con respecto a los datos registrados en la serie histórica.

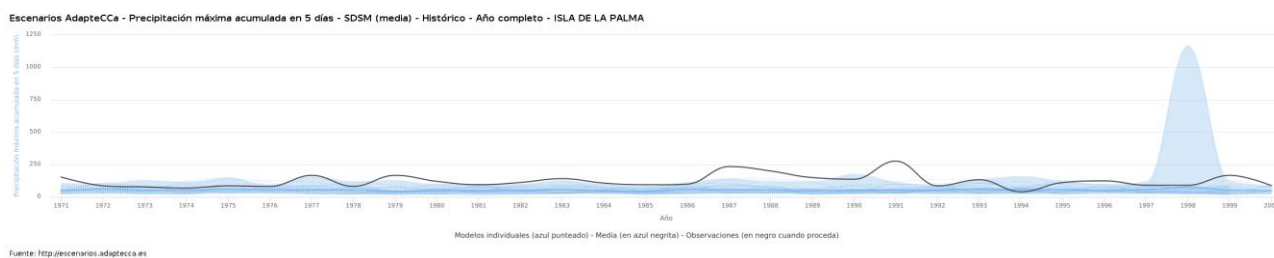
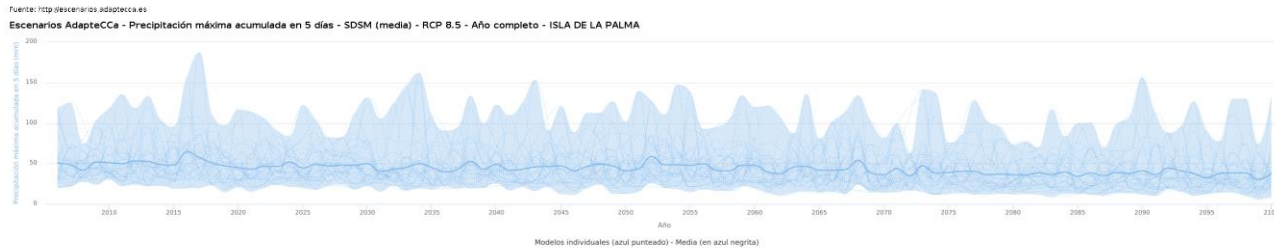
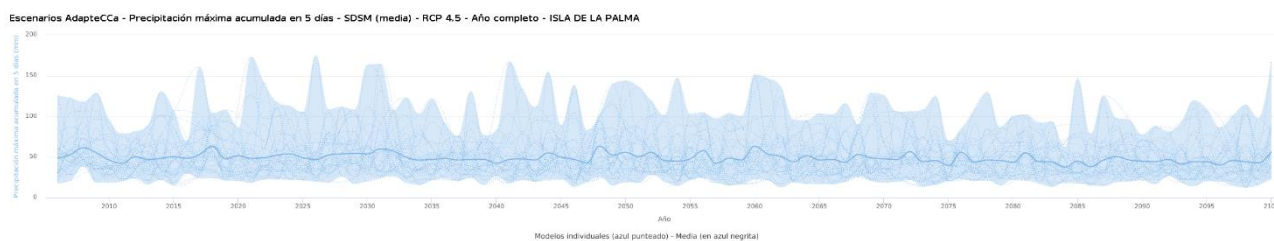


Figura 27. Serie temporal de precipitación máxima en 24 h. Zona agrícola Isla de La Palma. RCP 4.5, RCP 8.5, y Serie Histórica, respectivamente. Fuente: Escenarios adaptecca

### 7.2.3. Riesgo de inundación

Respecto al riesgo de inundación, las diferentes confederaciones hidrográficas estudian las áreas de riesgo potencial significativo (ARPS). Estos estudios generan el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas inundables (SNCZI) para cada ARPS que incluye los Mapas de peligrosidad y riesgo para periodos de retorno de 10, 100 y 500 años.

Como puede observarse en las siguientes figuras, en la zona de estudio existen dos zonas de riesgo potencial significativo con peligrosidad por inundación, donde se solapa la peligrosidad por inundación de origen fluvial con la de origen marino. Dichas zonas se limitan a la costa y entrada de barrancos, no adentrándose en zona agrícola, aunque si urbana.



Figura 28. Detalle (Zona norte). Peligrosidad por inundación fluvial y marina. Nivel y olas. T=500 años. Fuente: GeoPortal.

En cuanto a los mapas de riesgo de inundación fluvial, los riesgos para la población, las actividades económicas, en puntos de especial importancia y para áreas de importancia medioambiental más cercanas, se sitúan todas ellas a 2,5 km de distancia respecto a las parcelas regables beneficiadas por el proyecto, hacia el norte, sin tener la capacidad de modificar o verse modificadas por el proyecto en cualquiera de sus fases.

Según el Visor de Seguridad-Emergencias del IDE Canarias y el Plan Especial de Protección Civil y Atención de Emergencias por Riesgo de Inundaciones en la Comunidad Autónoma de Canarias (PEINCA), la zona de estudio posee 0 ARPSIS pluviales, 3 ARPSIS marítimos y 0 presas/balsas que le confieren un índice de riesgo bajo en todo su conjunto.

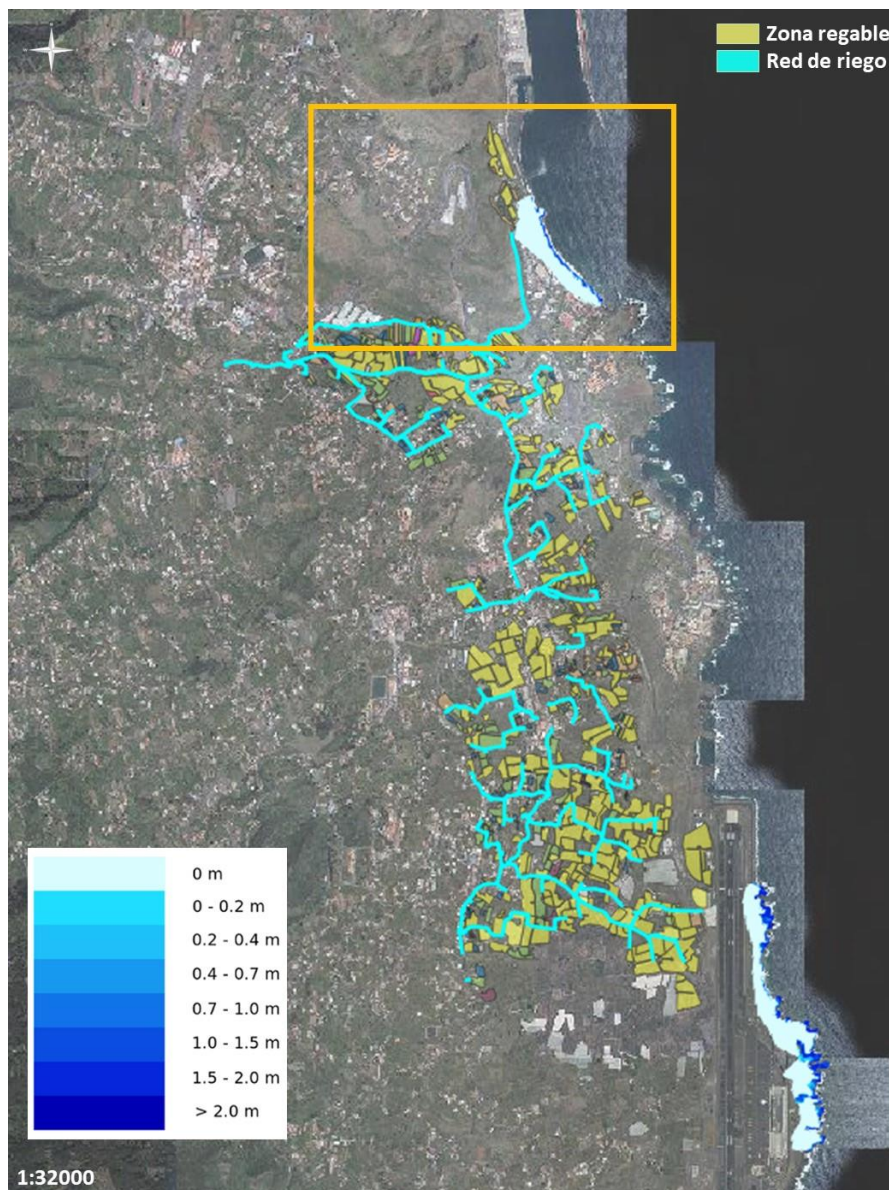


Figura 29. Zonas de Peligrosidad por inundación fluvial y marina en la zona de estudio, indicando el área detallada en la figura anterior (recuadro naranja). Nivel y olas. T=500 años relacionadas con el proyecto. Fuente: GeoPortal.

#### 7.2.4. Riesgo por fenómenos sísmicos

El Instituto Geográfico Nacional proporciona datos históricos obtenidos desde 1924 a 2015 sobre eventos sísmicos, clasificados según su magnitud y profundidad, que permiten conocer en una primera aproximación la baja o alta probabilidad de un siniestro sísmico.

Además, el IGN dispone de un mapa de peligrosidad sísmica en España que indica esa probabilidad en un periodo de retorno de 500 años, según criterios de intensidad sísmica.

Tomando como base el mapa de peligrosidad sísmica y teniendo en cuenta la zona de ubicación del proyecto, el proyecto se halla en una zona donde son previsibles sismos de intensidad igual o inferior a los de grado VI.

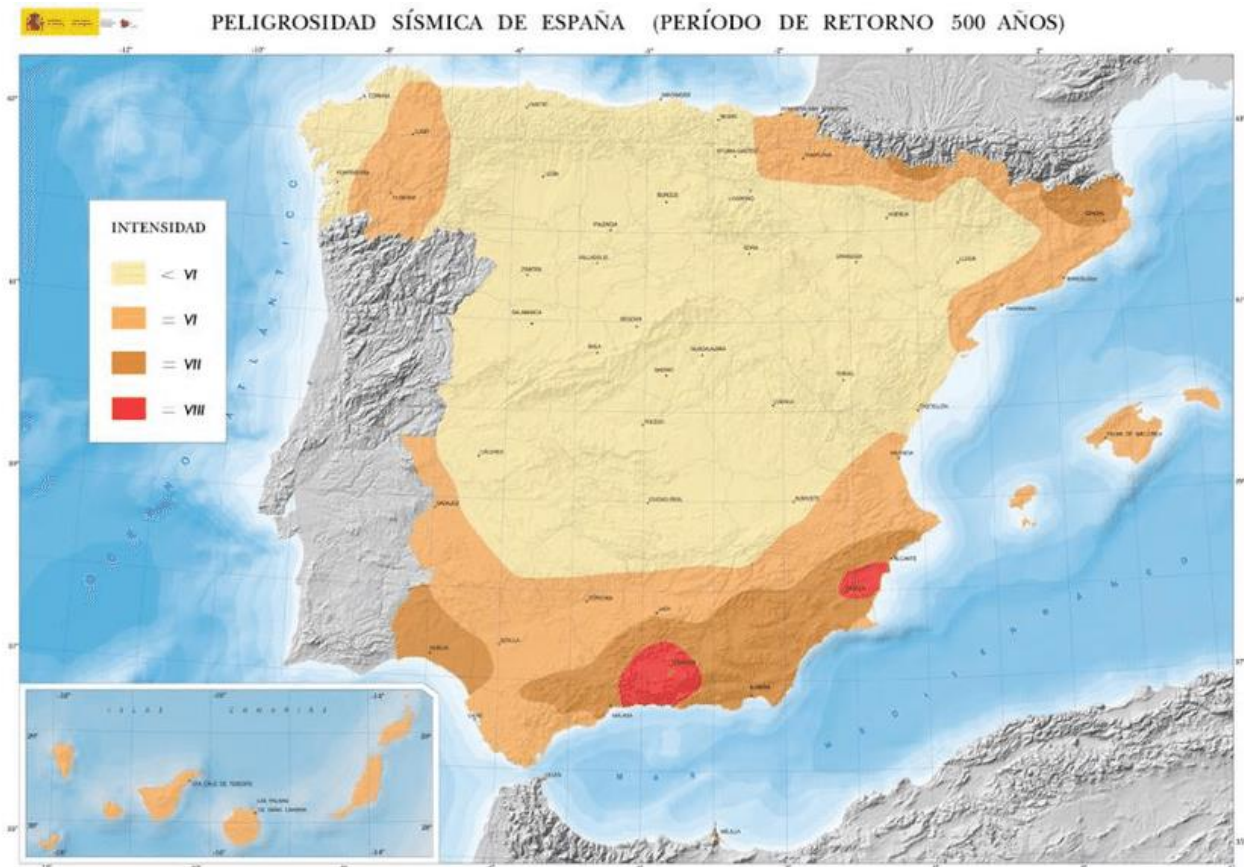


Figura 30. Mapa de peligrosidad sísmica según criterios de intensidad. Periodo de retorno 500 años. Fuente: IGN

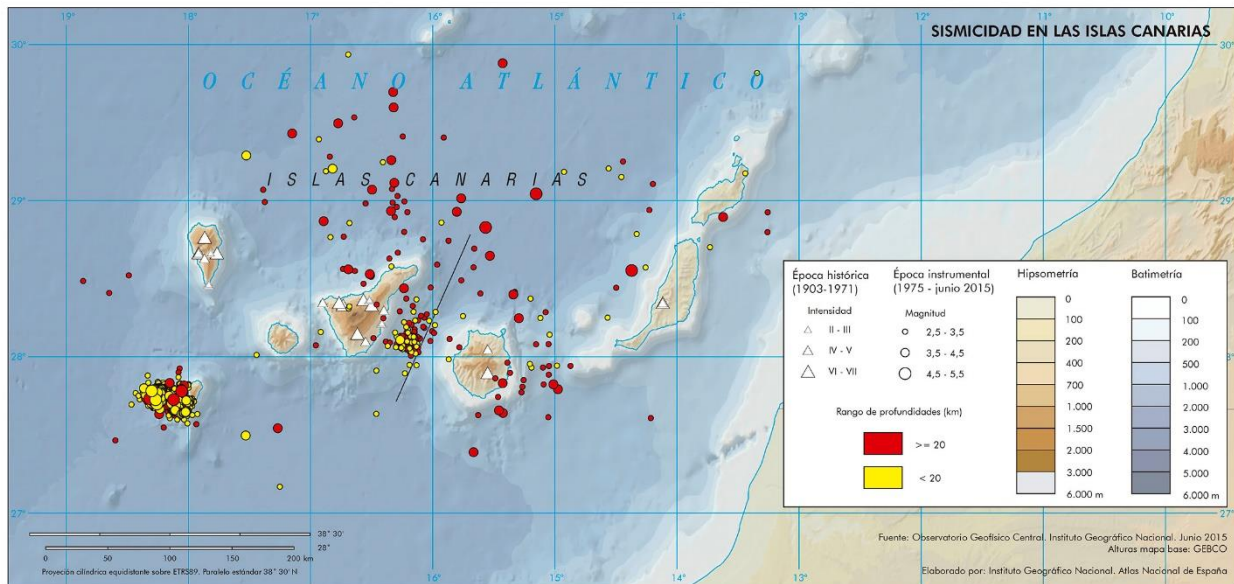


Figura 31. Mapa de sismicidad en las islas Canarias, 1903-2015. Fuente: IGN

Por otra parte, según el Visor de Seguridad-Emergencias del IDE Canarias y el Plan Especial de Protección Civil y Atención de Emergencias por riesgo sísmico en la Comunidad Autónoma de Canarias (PESICAN), toda la zona de estudio se considera como de bajo riesgo sísmico.



Figura 32. Mapa de riesgo sísmico PESICAN en la zona de estudio. Escala 1:32000. Fuente: Visor de Seguridad-Emergencias. IDE Canarias.



### 7.2.5. Riesgo volcánico

Canarias es la única Comunidad Autónoma que registra una actividad volcánica importante dentro del Estado Español, habiendo sufrido en los últimos sesenta años diversas crisis volcánicas de relevancia. Las características de una emergencia volcánica, su probabilidad de ocurrencia, así como las importantes consecuencias para la población, los bienes o el medioambiente, en un territorio limitado y ampliamente poblado hacen que sea necesario el desarrollo de un Plan Especial de Emergencias de Protección Civil que garantice una respuesta rápida, eficaz, eficiente y coordinada, dirigida a minimizar los posibles daños y permitir el restablecimiento de los servicios básicos para la población en el menor tiempo posible.

Las etapas de inactividad volcánica en el Archipiélago hacen que la percepción del riesgo volcánico entre la población se presente como muy remota, centrandó su atención en otros riesgos de periodicidad anual que además ocasionan graves pérdidas humanas y materiales: temporales de viento y oleaje, inundaciones, incendios forestales, etcétera. Las actividades orientadas a la reducción del riesgo en la planificación, difusión, simulación o ejercicios deben tener en cuenta el posible impacto social y sensibilización de la población residente y turista.

En el archipiélago canario no todas las islas tienen el mismo nivel de actividad eruptiva reciente, ni las mismas probabilidades de que se produzcan en ellas erupciones volcánicas en un futuro cercano. El riesgo volcánico se ha manifestado durante la época histórica para las islas con mayor intensidad en las islas occidentales de La Palma, Tenerife y El Hierro, registrándose en esta última una erupción volcánica submarina en el año 2011 y varias crisis sismovolcánicas en los años 2012 y 2013. La isla de Lanzarote, considerada volcánicamente activa, ha tenido dos erupciones de gran importancia, (1730 y 1824). En Gran Canaria no han tenido lugar erupciones históricas, pero sí durante los últimos 10.000 años, lo que la convierte en una isla volcánicamente activa. Por otro lado, en las islas de La Gomera y Fuerteventura, sin vulcanismo histórico, y sin vulcanismo cuaternario en el caso de La Gomera, el riesgo de erupción es relativamente bajo.

Para la zona de estudio, según el Visor de Seguridad-Emergencias del IDE Canarias y el Plan Especial de Protección Civil y Atención de Emergencias por riesgo volcánico en la Comunidad Autónoma de Canarias (PEVOLCA), la zona de estudio se considera como de riesgo volcánico bajo o muy bajo.

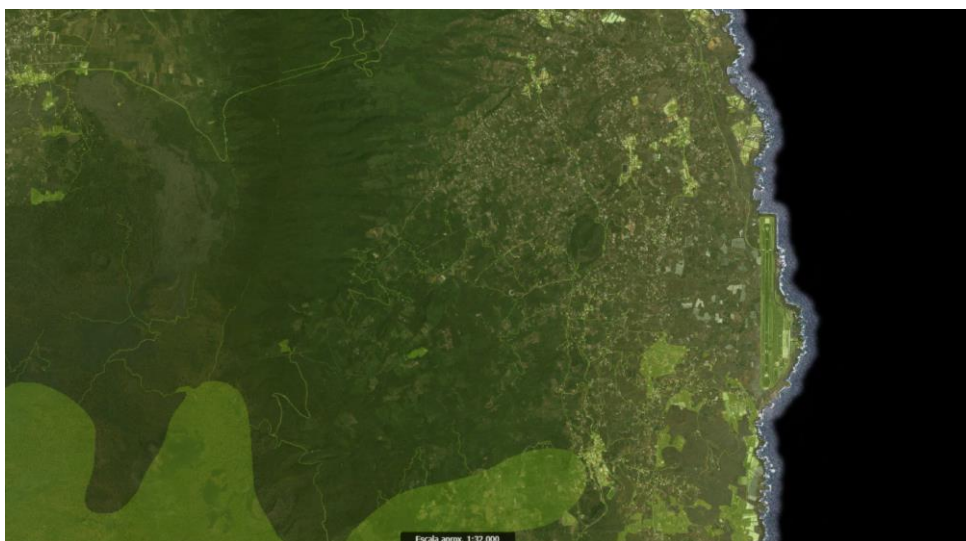


Figura 33. Mapa de riesgo volcánico PEVOLCA en la zona de estudio. Escala 1:32000. Fuente: Visor de Seguridad-Emergencias. IDE Canarias.

### 7.2.6. Riesgo de incendio forestal

Los incendios forestales son uno de los factores de amenaza más graves de nuestro patrimonio forestal y suponen, en ocasiones, una amenaza para bienes materiales e incluso para vidas humanas. La magnitud de las cifras anuales del número de siniestros y superficies afectadas en España, con una media de 17.117 siniestros al año y 113.847,72 ha afectadas, refleja la gravedad del problema, debida entre otros factores al clima mediterráneo característico de gran parte del territorio nacional y al uso tradicional del fuego por parte de la población. La magnitud del problema ocasiona el gasto de millones de euros por parte de las administraciones estatal, autonómicas y locales en la prevención y extinción de los incendios forestales.

Conocer con precisión el problema de los incendios forestales es necesario para desarrollar actuaciones de defensa de los montes y evaluarlas y corregirlas, en su caso. Así pues, en dicho contexto, el Gobierno de Canarias mediante Decreto 100/2002, de 26 de julio, aprobó el Plan Canario de Protección Civil y Atención de Emergencias por incendios forestales (INFOCA) publicándose en el Boletín Oficial de Canarias nº 106, de 7 de agosto de 2002.

En la Figura 34, se puede observar cómo, para la zona de estudio, según el Visor de Seguridad-Emergencias del IDE Canarias y el INFOCA, la mayor parte de la zona de estudio se considera como de riesgo de incendios forestales de muy bajo (verde oscuro) a moderado (amarillo). No obstante, existen algunas áreas consideradas como de riesgo alto (naranja) o muy alto (rojo), coincidentes con zonas urbanas o periurbanas concretas.

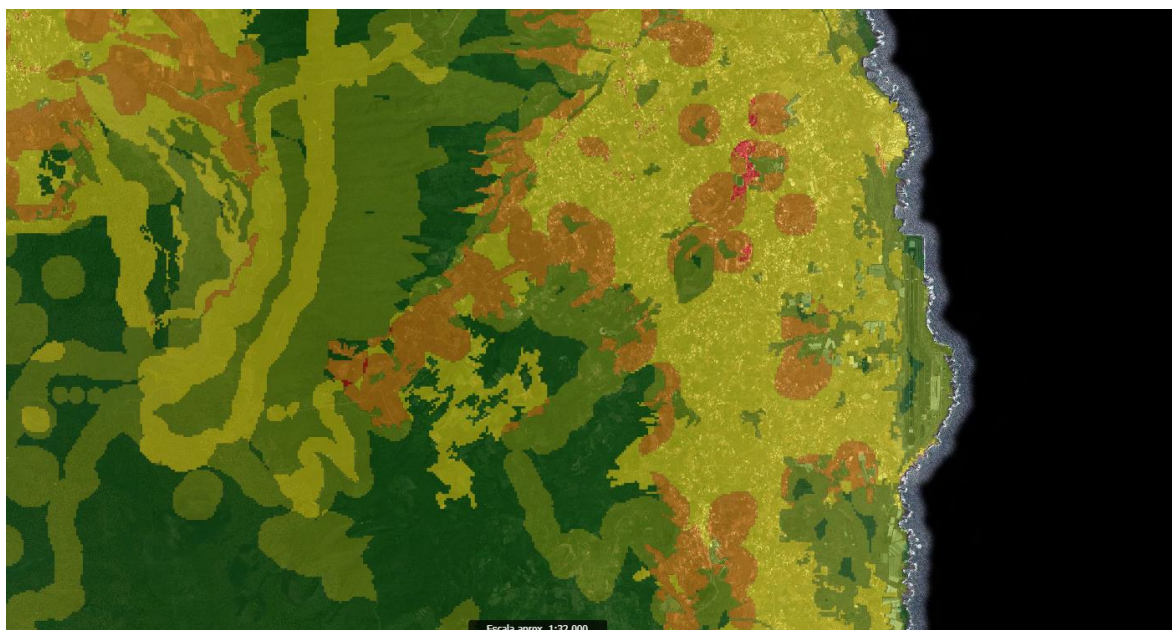


Figura 34. Mapa de riesgo de incendios forestales INFOCA en la zona de estudio. Escala 1:32000. Fuente: Visor de Seguridad-Emergencias. IDE Canarias.

## 7.3. Riesgo de accidentes graves

### 7.3.1. Riesgo de incendio y explosión.

Dada la tipología de las actuaciones y la situación de las obras, el riesgo de incendio y la vulnerabilidad hacia el mismo depende directamente de negligencias y accidentes propios de cualquier obra o actividad humana con baja probabilidad de que ocurra.

En los mapas correspondientes a instalaciones de explosivos y riesgo de incendio tecnológico del Visor de Seguridad-Emergencias del IDE Canarias no se recogen elementos relacionados en la zona de estudio.

Por ello, cualquier referencia a dicho riesgo, y los planes de seguridad y emergencia correspondientes, se hallan debidamente detallados en el estudio de Seguridad y Salud del proyecto.

### 7.3.2. Riesgo por vertidos químicos

La Comunidad Autónoma de Canarias elaboró los Planes de Emergencia Exterior de las instalaciones de riesgo químico establecidas en Canarias siguiendo lo establecido en la normativa vigente, básicamente el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, normativa en materia de riesgo químico conocida como SEVESO II. Posteriormente fue publicado el Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, que derogaba la anterior legislación y traspone al ordenamiento jurídico nacional la Directiva 2012/18/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, así como otras normativas

que mejoran aspectos como el acceso del público a la información medioambiental, la participación y consulta pública en la elaboración de ciertos planes y programas relacionados con el medioambiente, así como cambios en materia de inspecciones a las instalaciones industriales.

En este contexto, el Plan Especial de Emergencia Exterior por Riesgo Químico en Canarias, en adelante (RISQCAN) establece el marco orgánico y funcional para hacer frente a las emergencias por accidentes graves en la que intervengan sustancias peligrosas previamente analizados, clasificados y preferentemente evaluados específicamente en las instalaciones y establecimientos afectadas por el Real Decreto 840/2015 (establecimientos SEVESO). En el Plan se establece el esquema de coordinación de las autoridades, organismos y servicios llamados a intervenir, los recursos humanos y materiales necesarios para la aplicación y el establecimiento de las medidas de protección más adecuadas.

Para la zona de estudio, según el Visor de Seguridad-Emergencias del IDE Canarias y el RISQCAN, la zona de estudio presenta tres instalaciones con riesgo químico o similar: DISA INDUSTRIAL (hidrocarburos), UNELCO LOS GUINCHOS (gasóleos-fueloleos), ambas con riesgo químico inferior y DISA GAS, S.A. (butano.propano) con riesgo químico superior. No obstante, dichas instalaciones no están directamente relacionadas con la zona de obras, situándose todas ellas en una zona industrial entre 70 y 200 metros de distancia de la trazada de las conducciones proyectadas más cercanas.

Por otra parte, del mismo modo que en el apartado anterior, dada la tipología de las actuaciones y la situación de las obras, el riesgo de vertido químico es prácticamente nulo, derivado principalmente de averías imprevistas en vehículos (y que ya han sido descritos en la valoración de los efectos sobre el suelo o la calidad atmosférica). Así, la vulnerabilidad hacia este factor depende directamente de negligencias y accidentes propios de cualquier obra o actividad humana con baja probabilidad de que ocurra. Por ello, cualquier referencia a dicho riesgo, y los planes de seguridad y emergencia correspondientes, se hallan debidamente detallados en el estudio de Seguridad y Salud del proyecto.

### **7.3.3. Transporte de mercancías peligrosas**

La Red de Itinerarios de Mercancías Peligrosas (RIMP por sus siglas) establece una serie de normas, medidas y restricciones para velar por la seguridad vial de todas las personas. Los vehículos que transportan mercancías peligrosas tienen una serie de tramos y horas para poder circular sin problemas.

Los camiones con mercancías peligrosas en su interior no deben circular por las mismas carreteras y tramos que lo hacen los vehículos habituales. Las clases de mercancías peligrosas son varias, y todas ellas deben atender a una serie de normas y medidas a la hora de transportarse.

Como norma general, deben utilizarse circunvalaciones, variantes o rondas exteriores a las poblaciones si las hubiere para no circular por dentro de ellas. Se intentará recorrer la mínima

distancia posible en carreteras convencionales para velar por la seguridad vial y la fluidez del tráfico.

De verse obligado a circular por travesías distintas o lo haga por rutas de menor peligrosidad, habrá que informar a las autoridades de Tráfico de la Guardia Civil con veinticuatro horas de antelación.

También existe la posibilidad de circular fuera de la Red de Itinerarios de Mercancías Peligrosas cuando el vehículo se dirija a la residencia habitual del conductor, para efectuar descansos, reparación o mantenimiento o para acceder a la base de la empresa transportista.

Para la zona de estudio, según el Visor de Seguridad-Emergencias del IDE Canarias y el Plan Especial de Protección Civil y Atención de Emergencias por Accidentes en el Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera en la Comunidad Autónoma de Canarias (PEMERCA), la zona de estudio presenta una vía con potencial transporte de mercancías peligrosas. Esta discurre se bifurca desde el norte hacia el sur, discurriendo por el este de las infraestructuras paralela a la costa y por el oeste, por el interior, en dirección paralela al primer ramal. Tiene la capacidad de influir sobre la vulnerabilidad del proyecto ya que parte de la trazada de la vía se solapa con la zona de obras y la zona regable beneficiada por el proyecto. En el Visor de Seguridad-Emergencias del IDE Canarias se indica que puede transportar líquidos inflamables, concretamente 13.045,15 toneladas/año en cada uno de los ramales, y 39.730,77 toneladas/año, en la zona norte, donde confluyen dichas ramificaciones.

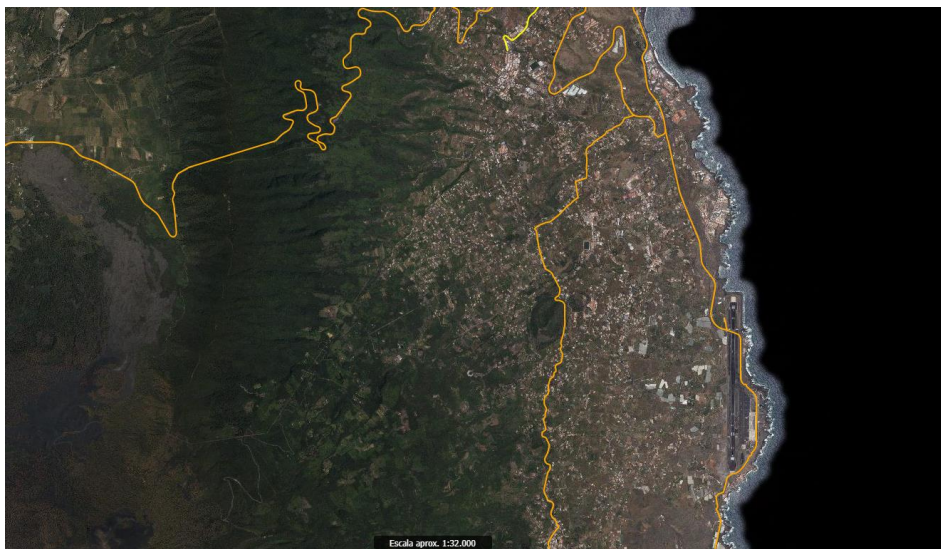


Figura 35. Mapa de carreteras con transporte de mercancías peligrosas (PEMERCA) en la zona de estudio. Escala 1:32000. Fuente: Visor de Seguridad-Emergencias. IDE Canarias.

## 7.4. Vulnerabilidad del proyecto

Tomando en consideración todos los datos obtenidos en cada uno de los apartados anteriores, relativos a los riesgos relacionados con el clima (naturales) y los originados por las actividades

o la tipología del proyecto (tecnológicos), a continuación, se establece cuál es la vulnerabilidad del proyecto.

#### 7.4.1. Riesgo de catástrofes

##### **Riesgos por variaciones extremas de temperatura y precipitaciones extremas**

Se prevé un aumento significativo de las temperaturas máximas extremas y de la duración de las horas de calor. Al tratarse de un proyecto agrícola, cuya explotación depende directamente de la climatología, junto a la previsión de una ligera pero paulatina disminución de las precipitaciones, provoca que la **vulnerabilidad del proyecto se considere media** para estos factores climáticos extremos, requiriendo de medidas de mitigación al respecto.

##### **Riesgo de inundación**

Según los datos aportados, existe un riesgo patente de inundación, principalmente de origen marino, en la zona de estudio. No obstante, el área potencialmente afectada está muy localizada y no interactúan con las infraestructuras proyectadas, por lo que se considera que la **vulnerabilidad del proyecto se considere baja** para este factor.

##### **Riesgo por fenómenos sísmicos y volcánicos**

Según los datos aportados el riesgo sísmico y volcánico en la zona de estudio es bajo o muy bajo, por lo que se puede considerar que la **vulnerabilidad del proyecto para estos factores es baja**.

##### **Riesgo de incendio forestal**

Tal y como se infiere de los datos aportados, el riesgo de incendio forestal en la zona de estudio oscila entre muy bajo y moderado en casi toda su superficie afectada y beneficiada, resultando en una valoración de la **vulnerabilidad del proyecto moderada** para este tipo de incendios.

#### 7.4.2. Riesgo de accidente graves

##### **Riesgo de incendio y explosión, vertidos químicos y transporte de mercancías peligrosas**

Como se ha expuesto en los apartados anteriores, el riesgo de incendio accidental, explosión o vertidos químicos en cualquiera de las fases del proyecto es ínfimo, y siempre derivado de negligencias fortuitas o actividades ajenas a la naturaleza del proyecto. No obstante, se ha podido comprobar que la zona regable beneficiada por el proyecto es atravesada por una vía donde existe transporte de mercancías peligrosas, específicamente líquidos inflamables y gases, por lo que es esta actividad, la del transporte, la que puede vulnerar aquellos

cultivos aledaños a cualquier accidente o derrame durante el transporte, con el consecuente riesgo de deflagración e incendio accidental.

En este sentido, se considerará **la vulnerabilidad del proyecto como moderada**, en aras de establecer y compilar todas aquellas medidas de mitigación del riesgo que ayuden a mermar el riesgo derivado del transporte de mercancías peligrosas y las posibles consecuencias de un accidente relacionado.

## 7.5. Soluciones de adaptación frente a los riesgos identificados

Tomando como base el análisis realizado en el apartado anterior, en el que se determina la vulnerabilidad del proyecto frente a los diferentes riesgos, se establecen a continuación las soluciones de adaptación frente a los riesgos identificados.

### **Medidas de adaptación a las variaciones extremas de temperatura y precipitaciones extremas**

Para estos factores, el proyecto en sí mismo, junto a una gran cantidad de actuaciones también incluidas en el Plan Hidrológico de La Demarcación Hidrográfica de La Palma. Tercer Ciclo de Planificación 2021-2027, constituyen medidas de adaptación a las nuevas circunstancias climáticas que, de un modo u otro, afectarán a la actividad agrícola de la isla. Concretamente, el PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y MEJORA DE LA ZONA SUDESTE DE LA ISLA DE LA PALMA, TT.MM. DE BREÑA ALTA, BREÑA BAJA, MAZO FUENCALIENTE: RED DE SAN MIGUEL, ISLA DE LA PALMA (TENERIFE) se considera una solución de adaptación frente a las variaciones extremas de temperatura y las variaciones en el régimen de precipitaciones, ya que optimiza el uso de los recursos hídricos mediante la modernización del regadío tradicional, permitiendo la continuidad de la actividad agrícola de la zona de una forma más sostenible.

### **Medidas de adaptación a los riesgos sísmicos, volcánicos y de inundación**

Para estos factores, la vulnerabilidad se ha considerado baja. No obstante, existen [planes de emergencia](#) para este tipo de fenómenos naturales:

- [Plan Especial de Protección Civil y Atención de Emergencias por riesgo sísmico en la Comunidad Autónoma de Canarias \(PESICAN\).](#)
- [Plan Especial de Protección Civil y Atención de Emergencias por riesgo volcánico en la Comunidad Autónoma de Canarias \(PEVOLCA\).](#)
- [Plan Especial de Protección Civil y Atención de Emergencias por Riesgo de Inundaciones en la Comunidad Autónoma de Canarias \(PEINCA\).](#)

### **Medidas de adaptación frente al riesgo de incendio forestal**

Entre los [planes de emergencias](#) anteriormente citados, se encuentra el [Plan Especial de Protección Civil y Atención de Emergencias por Incendios Forestales de la Comunidad Autónoma de Canarias \(INFOCA\)](#).

Por otra parte, la propia Consejería de Transición ecológica, lucha contra el cambio climático y planificación territorial del Gobierno de Canarias establece en su política forestal [Medidas de prevención contra los incendios forestales](#), [Medidas para la extinción de los incendios forestales](#) y una [Cartografía de Zonas Alto Riesgo de Incendio Forestal en Canarias](#) entre las cuales no se encuentra la zona de estudio.

Además, en el Estudio de seguridad y salud del proyecto se establecen una serie de medidas de actuación para prevenir o actuar en caso de un incendio de cualquier tipo, como se muestra en los siguientes apartados.

### **Soluciones de adaptación frente al riesgo de incendio y explosión, vertidos químicos y transporte de mercancías peligrosas**

Para el riesgo químico y aquel asociado al transporte de mercancías peligrosas, también existen [planes de emergencia](#) específicos:

- [Plan Especial de Emergencia Exterior por Riesgo Químico en Canarias, en adelante \(RISQCAN\)](#)
- [Plan Especial de Protección Civil y Atención de Emergencias por Accidentes en el Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera en la Comunidad Autónoma de Canarias \(PEMERCA\)](#)

Estos planes contribuirán a controlar y actuar frente al riesgo de cualquier vertido o accidente que tenga lugar durante el transporte de mercancías peligrosas, en este caso sustancias inflamables o gases. No obstante, el principal riesgo derivado de un accidente de este tipo es el de incendio. Si el incendio se extiende a alguna masa natural forestal, o por cultivos de porte arbóreo, ya se han referenciado los planes y medidas pertinentes en apartados anteriores (incendios forestales). En caso de que pueda afectar a las obras, el Estudio de seguridad y salud del proyecto establece las siguientes medidas:

#### **PREVENCIÓN**

*A fin de prevenir y evitar la formación de un incendio tomaremos las siguientes medidas.*

- *Orden y limpieza general en toda la obra.*
- *Se separarán el material combustible del incombustible amontonándolo por separado en los lugares indicados para tal fin para su transporte a vertedero diario.*
- *Almacenar el mínimo de gasolina, gasóleo y demás materiales de gran inflamación.*
- *Se cumplirán las normas vigentes respecto al almacenamiento de combustibles.*
- *Se definirán claramente y por separado las zonas de almacenaje.*



- *La ubicación de los almacenes de materiales combustibles, se separarán entre ellos (como la madera de la gasolina) y a su vez estarán alejados de tajos y posibles talleres de soldadura eléctrica y/u oxiacetilénica.*
- *La iluminación e interruptores eléctricos de los almacenes será mediante mecanismos anti deflagrantes de seguridad.*
- *Se dispondrán todos los elementos eléctricos de la obra en condiciones para evitar posibles cortocircuitos.*
- *Quedará totalmente prohibido encender fogatas en el interior de la obra.*
- *Señalizaremos a la entrada de las zonas de acopios, almacenes y talleres, adhiriendo las siguientes señales normalizadas:*
  - Prohibido fumar.
  - Indicación de la posición del extintor de incendios.
  - Peligro de incendio.
  - Peligro de explosión (almacenes de productos explosivos).

### EXTINCIÓN

- *Habrá extintores de incendios junto a las entradas e interior de los almacenes, talleres y zonas de acopio.*
- *El tipo de extintor a colocar dependerá del tipo de fuego que se pretenda apagar (tipos A, B, C o E), dependiendo del trabajo a realizar en cada fase de la obra.*
- *Se tendrá siempre a mano y reflejado en un cartel bien visible en las oficinas de obra, el número de teléfono del servicio de bomberos.*

## 8. ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

A continuación, se describen aquellas medidas diseñadas *de novo* relacionadas con la inclusión del proyecto en el PRTR o aquellas que actualizan las medidas ambientales originales del proyecto (que pueden ser consultadas en el EsIA al que se adjunta el presente documento de actualización).

### 8.1. Buenas prácticas de obra

En la fase de construcción deberá aplicarse una serie de medidas y buenas prácticas organizativas, con el fin de limitar posibles afecciones ambientales:

#### Responsabilidades

Coordinación de la responsabilidad de los diferentes agentes de la obra en materias de medio ambiente.

Observar un estricto cumplimiento de las indicaciones de los encargados y de las instrucciones de trabajo de la empresa.

Potenciar entre los trabajadores una actitud que contribuya al cumplimiento del Sistema de Gestión Medio Ambiental de la empresa.

#### Residuos

Minimización de la generación de residuos.

Fomentar la formación de los trabajadores para evitar el uso indebido de materiales y equipos.

Reutilizar materiales en la medida de lo posible.

Planificar debidamente, y con suficiente antelación, la contratación del gestor autorizado para la recogida de residuos, de forma que los residuos se puedan segregar, almacenar y gestionar adecuadamente desde el primer momento.

#### Consumos

Realizar seguimientos del consumo energético de la obra.

Definir un programa de inspecciones y lecturas periódicas del consumo en obra, para detectar posibles excesos y plantear objetivos de ahorro energético.

Tratar de evitar el consumo excesivo e inadecuado del agua.

Definir políticas y procedimientos que obliguen a utilizar máquinas de consumo mínimo.

Asegurar el adecuado mantenimiento técnico de las mismas (que asegure una buena combustión en el motor), y el empleo de vehículos y maquinaria nuevos o recientes.

Practicar la conducción adecuada de vehículos y máquinas para evitar excesos en el consumo de carburantes.

Controlar y almacenar correctamente las piezas para el montaje de los encofrados. Guardar estos elementos en cajas, o similar, para evitar pérdidas, costes y afecciones innecesarias.

## Vertidos accidentales y seguridad laboral

Realizar una adecuada conservación y mantenimiento de herramientas e instalaciones para evitar fugas, emisiones y pérdidas de energía. Aplicar un plan de mantenimiento con inspecciones periódicas.

Garantizar el correcto mantenimiento de la maquinaria de obra con objeto de evitar derrames de combustibles o aceites. Evitar la realización de las operaciones de limpieza, y mantenimiento de vehículos y maquinaria en obra. Estas operaciones deberán ser realizadas en talleres, gasolineras o locales autorizados, donde los vertidos generados sean convenientemente gestionados.

## Emisiones y ruido

Control del ruido de la maquinaria en obra. Medir el ruido de las distintas máquinas que participan en la obra para determinar su legalidad, según umbrales establecidos por la legislación vigente. En caso de incumplimiento, incorporar sistemas silenciadores o tratar de sustituir la máquina.

Revisión periódica de los vehículos de obra y mantenimiento de los mismos al objeto de adecuar a la legislación vigente las emisiones contaminantes de CO, NO<sub>x</sub>, HC, SO<sub>2</sub>, etc.

## Vegetación

Planificar las zonas accesibles a vehículos y maquinaria de las obras para evitar destrucción de zonas vegetales, compactación de suelos, etc.

## Polvo

Limitar las operaciones de carga/descarga de materiales, ejecución de excavaciones y, en general, todas aquellas actividades que puedan dar lugar a la movilización de polvo o partículas a periodos en los que el rango de velocidad del viento (vector dispersante) sea inferior a 10 km/h.

Riego o humectación de las zonas de obra susceptibles de generar polvos, como zonas con movimiento de tierras y caminos de rodadura, además de la zona de instalaciones auxiliares de obra.

Limpieza de los lechos de polvo en las zonas colindantes al ámbito de la obra donde, como consecuencia del transporte de materiales y tránsito de maquinaria, se hayan depositado.

Reducción de la velocidad de los vehículos de obra con el objeto de disminuir la producción de polvos y la emisión de contaminantes gaseosos.

Empleo de toldos en los camiones, o riegos del material transportado susceptible de crear pulverulencias o pérdidas de material en sus recorridos.

## Factor humano

Aplicación de la totalidad de las medidas de Seguridad e Higiene en el trabajo, así como de Prevención de Riesgos Laborales, y cumplimiento de la legislación vigente.

Control del acceso de personal no autorizado, sobre todo a la zona de operaciones.

## 8.2. Divulgación y formación en buenas prácticas agrícolas

### Fase de ejecución

Como medida transversal a todas las demás que se diseñan en este documento ambiental, se desarrolla una medida de divulgación y formación en el Código de Buenas Prácticas Agrarias (CBPA), con el objetivo de transmitir una conciencia ecológica a los agricultores a través de la formación y la exposición de acciones demostrativas eficaces, para ayudar a alcanzar la sostenibilidad e integración ambiental de los regadíos.

En este sentido, se incorporan acciones concretas de divulgación y formación en buenas prácticas agrarias, dirigidas a los agricultores de la zona regable beneficiada por el proyecto, que se desarrollarán antes de hacerse entrega de la misma.

Se trata de una medida preventiva en la fase de ejecución del proyecto. Esta medida se ha desarrollado de acuerdo con lo establecido en las directrices elaboradas por el CEBAS-CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

El programa formativo que se aplicará incluye:

#### Curso General: Optimización de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del CBPA

Los objetivos generales son introducir el contexto administrativo y de políticas que han dado lugar al Plan y los principios que soportan la orientación de las directrices.

Este curso presenta unos contenidos comunes que se consideran esenciales para aplicar BPA en zonas agrícolas de regadío y para conseguir los objetivos globales marcados por las directrices.

Se expondrá una introducción sobre el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) y la aplicación del principio Do Not Significant Harm o DNSH por sus siglas en inglés, en el marco de dicho Plan y así como una visión general de las directrices 1, 2, 3 y 4 desarrolladas por el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CEBAS-CSIC) en el ámbito del PRTR citado, en las que se abordan los cursos específicos para cada directriz, extrayendo de ellos los aspectos más relevantes y equilibrando los diferentes aspectos a tratar.

Serán impartidos aspectos formativos que son básicos, necesarios y relevantes a la hora de aplicar el CBPA en zonas agrícolas de regadío:

- i) Conservación y calidad de los suelos en zonas agrícolas de regadío.
- ii) Balance de agua en los suelos.
- iii) Agricultura de precisión y uso sostenible de plaguicidas.

- iv) Uso eficiente de fertilizantes nitrogenados.
- v) Eficiencia del uso de la energía en redes de riego presurizadas.
- vi) Principios básicos sobre el funcionamiento de los agroecosistemas.

### Curso específico 1: Establecimiento de sistemas de monitorización por sensores de potencial matricial y contenido de humedad del suelo

Se impartirá un curso denominado “Sensores para la medida del potencial o contenido de agua en el suelo: Instalación, mantenimiento e interpretación de las lecturas” que engloba todas las especificaciones científico-técnicas recogidas en la directriz 1 para el establecimiento de sistemas de monitorización del contenido de humedad del suelo mediante sensores.

El curso contiene aspectos específicos sobre la adecuada instalación y el uso e interpretación de datos procedentes de los distintos dispositivos que sirven de apoyo para una gestión eficiente del agua en el perfil de suelo afectado por el riego (por goteo o por aspersión).

Los objetivos principales del curso de formación son:

1. Conocimiento de los sensores de medida de contenido de agua en el suelo (selección de los puntos más adecuados para situar dichos sensores y consideraciones para su instalación y mantenimiento) a fin de mejorar la eficiencia en el uso del agua y fertilizantes, sin que se produzcan mermas productivas o detrimento de la calidad de las cosechas obtenidas. Se contemplará la posibilidad de ofrecer una visión más detallada del conjunto de sensores que se encuentren implementados en la comunidad de regantes en donde se imparta la formación.
2. Interpretación de los datos que proporcionan los sensores con el fin de programar con precisión tanto la dosis como el momento de aplicación óptimo de un riego, satisfaciendo así las necesidades hídricas del cultivo en cada época del año y fase de desarrollo.

### Cursos específicos 2, 3 y 4: Establecimiento de sistemas colectivos de monitorización automática para el control y seguimiento de la calidad del agua de riego

Por un lado, se tratarán aspectos relacionados con el control de la calidad de las aguas de entrada en los sistemas de riego cuando se trate de aguas procedentes de fuentes alternativas y, por otro lado, información relativa al control de la calidad del agua de salida, es decir, de los retornos de riego (distinguiendo si estos drenan a cauces superficiales o subterráneos).

Los objetivos principales de estos cursos de formación son:

1. Conocer la normativa vigente, europea, nacional y de las comunidades autónomas en materia relacionada con la contaminación difusa de fuentes agrarias.
2. Sensibilizar al sector agrario sobre los problemas que las malas prácticas agrícolas en riego y fertilización tienen sobre el medio ambiente, y, en especial, sobre las masas de agua que reciben los retornos de riego.
3. Dotar al sector agrícola de regadío de los conocimientos básicos sobre cómo implementar una red de control de calidad de los retornos de riego, las infraestructuras que lo componen, los sensores y equipos más comunes, así como prácticas de mantenimiento de la red.
4. Ayudar a interpretar los datos que proporciona la red para establecer cambios en las prácticas culturales (riego y fertilización, especialmente).
5. Estrategias para reducir el impacto ambiental de la actividad agraria mediante prácticas de riego y fertilización adecuadas.

El contenido formativo está dividido en tres cursos específicos. El primero está orientado a la determinación de la calidad del agua de entrada en zonas con uso de fuentes de agua no convencionales y, el segundo y tercer curso, a la implementación de una red de control en drenajes superficiales y subterráneos, respectivamente.

#### Curso Específico 5: Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios de regadíos

Se impartirá además un curso de formación específico en relación con las directrices 3 y 4 elaboradas por el CSIC titulado “Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios de regadíos” en el que se aplican los conocimientos adquiridos en el curso de contenidos comunes también desarrollado a través de las directrices del CSIC en el ámbito del PRTR, en el que se tratará los principios básicos sobre el funcionamiento de los agroecosistemas y las estructuras vegetales de conservación y mejora de la habitabilidad para la fauna acompañante al paisaje agrario con los siguientes contenidos:

- i) Introducción: Recapitulación del módulo 7 del curso general de contenidos comunes, metodología y técnicas para la diversificación del paisaje rural.
- ii) Normativa vigente.
- iii) Infraestructura verde. Soluciones basadas en la naturaleza. Renaturalización.
- iv) Implementación de barreras vegetales: localización, diseño, ejecución y mantenimiento.
- v) Implementación de acciones para la conservación de fauna en los paisajes de regadío.

vi) Casos prácticos a realizar

Los contenidos y programa formativo de los cursos se recogen detalladamente en el apartado correspondiente del Plan de Vigilancia Ambiental en el presente documento.

## 8.3. Medidas para el control de los efectos sobre la calidad atmosférica

### **Fase de ejecución**

Las operaciones propias de la construcción del proyecto pueden generar emisiones atmosféricas produciéndose por ello un aumento en los niveles de inmisión (o disminución de calidad del aire).

Las medidas aquí descritas están encaminadas a evitar las molestias que el polvo y las emisiones generadas durante la ejecución de las obras pudieran ejercer sobre el entorno.

### **8.3.1. Prevención de emisión de partículas en suspensión**

Con el fin de minimizar las afecciones sobre la calidad del aire en el entorno de las obras y medios circundantes debe tomarse una serie de medidas preventivas tendentes a evitar concentraciones de partículas y contaminantes en el aire por encima de los límites establecidos en la legislación vigente.

Estas medidas recaen sobre las principales acciones del proyecto, generadoras de polvo o partículas en suspensión, fundamentalmente, transporte de materiales pulverulentos y funcionamiento de la maquinaria.

#### **Riego de superficies pulverulentas**

Se realizarán riegos periódicos con agua de los caminos de tierra habilitados para la circulación de maquinaria, de los acopios de tierras y áridos y en general de todas aquellas superficies que sean fuentes potenciales de polvo (incluidos aquellos materiales que son transportados en camiones, los cuales además de la medida anterior, serán regados antes de su cubrición en momentos de fuertes vientos o de sequía extrema), como medida preventiva durante la fase de ejecución de las obras, para evitar el exceso de emisión de partículas en suspensión a la atmósfera.

La periodicidad de los riegos se adaptará a las características de las superficies a regar y a las condiciones meteorológicas, siendo más intensos en las épocas de menores precipitaciones, de

modo que en todo caso se asegure que los niveles resultantes de concentración de partículas en el aire, no superen los límites establecidos por el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Se realizará una media de dos riegos diarios en la época estival, si bien esta periodicidad se modificará tras las inspecciones visuales que permitan determinar la necesidad de ampliar o reducir la periodicidad de los riegos para el cumplimiento de la legislación vigente.

#### Cubrición de los camiones de transporte de material térreo y de los acopios de áridos

Durante los movimientos de la maquinaria de transporte de materiales, se puede producir la emisión de partículas, afectando en las inmediaciones de las distintas rutas utilizadas.

La emisión debida a la acción del viento sobre la superficie de la carga de los volquetes se reducirá por confinamiento, cubriéndola mediante lonas de forma que se evite la incidencia directa del viento sobre ella y por tanto la dispersión de partículas. Las lonas deberán cubrir la totalidad de las cajas de los camiones. Esta medida se aplicará a todos los medios de transporte de materiales pulverulentos, principalmente en días ventosos y en zonas habitadas. En todo caso, es obligado que cuando estos vehículos circulen por carreteras lo hagan siempre tapados.

Igualmente se cubrirán con lonas los materiales pulverulentos que deban permanecer acopiados durante la ejecución de las obras con objeto de evitar la emisión de polvo a la atmósfera durante rachas de viento.

#### Limitación de la velocidad de circulación en zona de obras

Para reducir la emisión de partículas pulverulentas a la atmósfera se limitará la velocidad de circulación de la maquinaria en los caminos de obra no pavimentados.

### **8.3.2. Prevención de las emisiones procedentes de los motores de combustión**

Se asegurará el buen estado de funcionamiento de vehículos y maquinaria, para lo cual toda maquinaria presente en la obra:

Debe mantenerse al día con la Inspección Técnica de Vehículos.

Debe mantenerse la puesta a punto cumpliendo con los programas de revisión y mantenimiento especificados por el fabricante de los equipos, realizándose las revisiones y arreglos pertinentes siempre en servicios autorizados.

Con objeto de asegurar el mantenimiento adecuado de la maquinaria a lo largo de toda la duración de la obra se realizarán las comprobaciones oportunas al inicio de la obra, cada vez que entre nueva maquinaria y periódicamente en función de lo establecido para dichos programas.



### 8.3.3. Prevención de ruido

Como norma general, las acciones llevadas a cabo para la ejecución de la obra propuesta deberán hacerse de manera que el ruido producido no resulte molesto. Por este motivo el personal responsable de los vehículos, deberá acometer los procesos de carga y descarga sin producir impactos directos sobre el suelo tanto del vehículo como del pavimento, así como evitar el ruido producido por el desplazamiento de la carga durante el recorrido.

Como medidas más exigentes se establecen las siguientes:

Para disminuir el ruido emitido en las operaciones de carga, transporte y descarga, se exigirá que la maquinaria utilizada en la obra tenga un nivel de potencia acústica garantizado inferior a los límites fijados por la Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2000.

Toda la maquinaria que se vaya a utilizar deberá estar insonorizada en lo posible según normativa específica. No se podrán emplear máquinas de uso al aire libre cuyo nivel de emisión medido a 5 m sea superior a 90 dBA. En caso de necesitar un tipo de máquina especial cuyo nivel de emisión supere los 90 dBA, medido a 5 metros de distancia, se pedirá un permiso especial, donde se definirá el motivo de uso de dicha máquina y su horario de funcionamiento.

Correcto mantenimiento de la maquinaria cumpliendo la legislación vigente en la materia de emisión de ruidos aplicable a las máquinas que se emplean en las obras públicas (Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, y su posterior modificación mediante el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril).

Se controlará la velocidad de los vehículos de obra en las zonas de actuación y accesos (40 km/h para vehículos ligeros y 30 km/h para los pesados).

Revisión y control periódico de escapes y ajuste de motores, así como de sus silenciadores (ITV).

Empleo de medidas que mejoren las condiciones de trabajo en cumplimiento del Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Se evitará la utilización de contenedores metálicos.

En los paneles informativos de la obra se dejará claramente patente el plazo de ejecución de la actuación para representar el carácter temporal de las molestias ocasionadas.

#### Limitaciones en el horario de trabajo

Cuando se precise maquinaria especialmente ruidosa se realizará el trabajo en horario diurno, según la legislación vigente.

Se evitará el tráfico nocturno por núcleos urbanos los desplazamientos de los vehículos cargados de materiales o en busca de los mismos que atraviesen población urbana, de manera que los materiales se acopien en las áreas destinadas a tal efecto hasta la mañana siguiente. De esta manera se evitará la afección acústica a los residentes por el paso de los vehículos pesados.

### Control de los niveles acústicos

En caso de considerarse necesario, se realizarán controles de las emisiones sonoras en las inmediaciones de las viviendas con probable afección acústica debido a la ejecución de las obras, especialmente en los horarios más críticos en cuanto a la inmisión de ruido, para garantizar que los valores predominantes no excedan los límites de inmisión permitidos por la normativa vigente. Si se sobrepasan los umbrales de calidad acústica establecidos por la normativa de aplicación, se propondrán las medidas correctoras adicionales oportunas.

## **8.4. Medidas para el control de los efectos sobre las masas de agua**

### **Fase de ejecución**

Se mantienen las medidas existentes.

### **Fase de explotación**

Se mantienen las medidas existentes. Adicionalmente la zona regable beneficiada por el proyecto se beneficiará de una red de control de los retornos de riego, así como de un sistema de monitorización por sensores del contenido de humedad en el suelo.

#### **8.4.1. Medidas preventivas frente a las afecciones sobre las masas de agua. Sensores del contenido de humedad en el suelo**

Con el objetivo de obtener una gestión eficiente del agua en todo el perfil del suelo afectado por el riego, es necesario llevar un control del contenido de humedad del suelo. Para ello, en este proyecto se medirá el contenido volumétrico de agua en suelo (CVAS).

Tal y como se describe en profundidad en el Anejo nº 15, Telecontrol, en este proyecto, debido a presupuesto insuficiente, se ha tomado el criterio de establecer la superficie cubierta por el sistema de monitorización en un 25% del total de la superficie regable beneficiada por el proyecto, tal y como contempla la propia *Directriz 1 para el establecimiento de sistemas de monitorización por sensores del contenido de humedad en el suelo* elaborada por el CEBAS-CSIC en el ámbito del PRTR. Además, dado que la zona de estudio no está considerada como zona vulnerable a contaminación por nitratos, se instalarán 3 unidades cada 50 ha (un total de 6 equipos para las 85,272 ha). Dado que la superficie afectada es de platanera, estos equipos de control se establecerán con sondas a dos profundidades en cada punto de muestreo.

En resumen, se instalarán 6 equipos de control con sondas a dos profundidades.

Las profundidades recomendadas para instalar cada uno de los sensores son:

- 1ª profundidad: 25 cm (rango de 20-30 cm)
- 2ª profundidad: 50 cm (rango 45-60cm)

En cuanto a la distribución espacial en superficie de los sensores, en términos generales se recomienda una separación entre el emisor y el sensor de 20 cm.

Se recomienda optar por equipos que no necesiten cableado y empleen tecnología GPRS o similar para facilitar las labores agrícolas. Las recomendaciones para la instalación de los equipos vienen detalladas en el Anejo nº 15 Telecontrol.

- ***Especificaciones técnicas de los equipos a instalar:***

- Sonda sin cables y con batería interna de alta capacidad.
- Diseño encapsulado.
- Forma puntiaguda para permitir una instalación fácil.
- Sensores precalibrados con posibilidad de configuración.
- Envío de datos a internet vía GPRS.
- Resolución humedad = 1: 10000
- Precisión de humedad +/- 0.03% vol.

A continuación, se indica la ubicación de las sondas de humedad, que se han situado en puntos de parcelas representativas al conjunto de la superficie total beneficiada.

| PUNTO | ÁMBITO     | POLÍGONO | PARCELA | REF. CATASTRAL                                | TIPO DE CULTIVO | CULTIVO ASOCIADO |
|-------|------------|----------|---------|---|-----------------|------------------|
| SH1   | San Miguel | -        | -       | 9245903BS2794S0001IE                          | Herbáceo        | Platanera        |
| SH2   | San Miguel | -        | -       | 9331738BS2793S0001PO                          | Herbáceo        | Platanera        |
| SH3   | San Miguel | 1        | 38      | 38053A00100038                                | Herbáceo        | Platanera        |
| SH4   | San Miguel | 2        | 66      | 38009A00200066                                | Herbáceo        | Platanera        |
| SH5   | San Miguel | -        | -       | 38009A007000160000TG/<br>38009A007000170000TQ | Herbáceo        | Platanera        |
| SH6   | San Miguel | -        | -       | 38009A00309000/<br>000504200BS27B0001BJ       | Herbáceo        | Platanera        |

*Tabla 26. Ubicación de las sondas de humedad*

*El diseño de esta medida se ha realizado considerando los criterios científico- técnicos incluidos en el documento Directrices científico-técnicas para el establecimiento de sistemas de monitorización por sensores del contenido de humedad en el suelo; elaboradas por el CEBAS-CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.*

#### **8.4.2. Medidas correctoras frente a las afecciones sobre las masas de agua. Red de control de retornos de riego**

Siguiendo las determinaciones establecidas en la Directriz 2 científico-técnica del CSIC para el *establecimiento de sistemas colectivos de monitorización automática para el control y seguimiento de la calidad del agua de riego*, en este apartado se desarrollan las características que debe reunir una red de control de calidad de agua de riego y de los Flujos de Retorno de Riego (FRR), que se pretende diseñar con el objetivo de verificar, especialmente, la afección que esos retornos puedan producir sobre las masas de agua receptoras y contribuir a los objetivos de calidad derivados de la Directiva Marco del Agua (DMA) y del principio de no hacer demasiado daño al medio ambiente (DNSH). Se aborda también el control de la calidad (y cantidad) de las entradas de riego.

La puesta en marcha de esta red permitirá establecer las condiciones actuales de la calidad de las aguas, analizar las tendencias a largo plazo e identificar los factores que más efecto tienen. Todo ello permitirá a su vez optimizar los programas de control y definir buenas prácticas agrarias que minimicen el impacto ambiental de la actividad agrícola en las aguas superficiales y subterráneas.

A continuación, se describe resumidamente dicha red de control, descrita detalladamente en el *Informe de cumplimiento de directrices científico-técnicas para el establecimiento de sistemas de monitorización automática para el control y seguimiento de la calidad del agua y los retornos de riego – Directriz n<sup>o</sup>2* (Apéndice 3 de este documento y recogido en el Anejo n<sup>o</sup>11 de Calidad de aguas).

##### Determinación de las entradas

Para el caso del proyecto de estudio, el agua de entrada a la Comunidad de Regantes de Breñas-Mazo es una mezcla de agua subterránea procedente de pozos y galerías, almacenada en el depósito de San Miguel para ser distribuida posteriormente a los regantes.

Se propone situar un punto de control de cantidad y calidad situado a la salida del depósito de San Miguel, donde se produce la mezcla del agua de ambas fuentes antes de ser suministrada a las redes de riego.

##### Determinación de las salidas

Según la Directriz n<sup>o</sup>2, para el establecimiento de una red de control de flujos subterráneos se puede disponer de puntos de control ya existentes, siempre y cuando se conozcan las características constructivas del mismo, y su localización se adapte las necesidades.

La Comunidad de Regantes de Breña-Mazo dispone de una serie de perforaciones susceptibles de ser incorporadas a la red de control de los retornos de riego.

| Nombre                | Municipio     | Profundidad | Diámetro | x_UTM      | y_UTM       |
|-----------------------|---------------|-------------|----------|------------|-------------|
| Costa Breñas          | Breña Alta    | 205,000     | 3,000    | 228419,050 | 3173326,350 |
| Avenida Bajamar       | Breña Alta    | 14,000      | 3,000    | 229290,420 | 3174494,110 |
| Campo Futbol Bajamar  | Breña Alta    | 14,000      | 3,000    | 229297,020 | 3174479,770 |
| Llano del Pozo-Unelco | Breña Alta    | 14,000      | 3,000    | 229590,910 | 3173799,290 |
| Cancajos-Cantillo     | Breña Baja    | 11,000      | 3,000    | 230094,970 | 3172661,570 |
| Amargavinos           | Breña Baja    | 405,000     | 3,000    | 227915,760 | 3171311,940 |
| Las Goteras           | Villa de Mazo | 43,000      | 3,000    | 230151,250 | 3166298,340 |

Tabla 27. Características de pozos disponibles en la CR de Breñas-Mazo

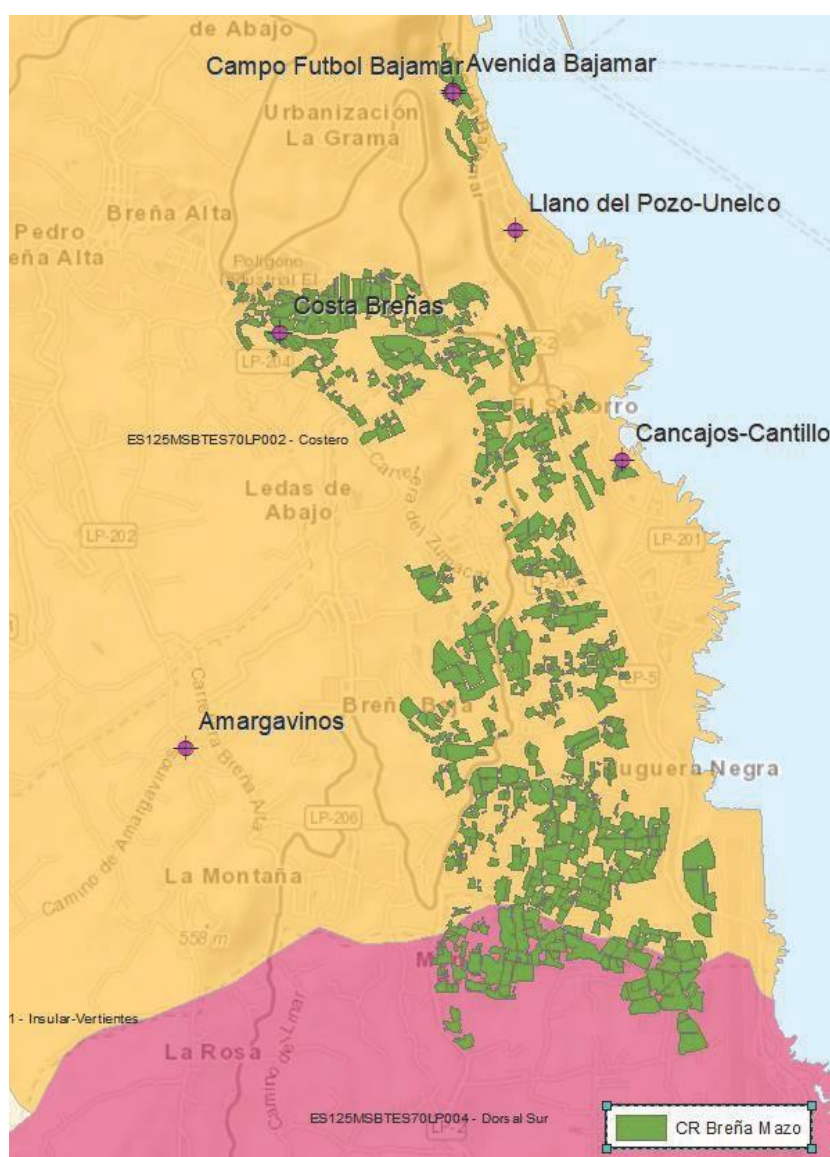


Figura 36. Pozos disponibles en la CR de Breñas-Mazo

## Selección de puntos de control

Según la Directriz nº2 y la superficie de la CR, es necesario como mínimo la ubicación de dos puntos de control para la red de flujos de retorno, situados aguas arriba y abajo de la dirección del flujo. En este caso, la dirección preferente es hacia la línea de costa.

De este modo los pozos Costa Breñas y Amargavinos son susceptibles de ser designados como punto de control aguas arriba de la CR. Llano del Pozo y Cancajos-Cantillo, como puntos de control aguas abajo. Los pozos Campo Fútbol Bajamar y Avenida Bajamar no se consideran adecuados por estar situados excesivamente en el borde septentrional del límite de la CR y no estarán influenciados excesivamente por el regadío de la actuación.

No obstante, los pozos podrán ser incorporados a la red de control en función de sus características, que permitan la monitorización de los flujos de retorno de la zona. Por ello, es necesario un estudio hidrogeológico que estudie esta posibilidad.

Por ello, se plantea el aprovechamiento de varios de los pozos existentes actualmente que se pondrán al servicio de la comunidad de regantes para facilitar el control piezométrico y de calidad de los mismos. Su selección se realizará previo estudio hidrológico que analice dichas ubicaciones y su adecuación a la directriz 2 para su correcta implementación. Los pozos seleccionados para el control piezométrico estarán o serán dotados de sonda de nivel. Se considera igualmente que el estudio determine la necesidad de alguna perforación adicional, posiblemente en la zona del aeropuerto. En tal caso, para la localización de dicho punto adicional, se deberá tener en cuenta además de los condicionantes antes descritos la no afección a elementos ambientales (hábitats de interés comunitario, zonas de interés patrimonial, cauces).

## Programa de muestreo

Se considera que los parámetros más relevantes para el propósito de medir la calidad del agua de los retornos de riego, son los Nitratos, la Conductividad Eléctrica y los Fosfatos. En este sentido:

- En cuanto a los nitratos, según el Real Decreto 47/2022, de 18 de enero, sobre protección de las aguas contra la contaminación difusa producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias, la concentración de nitratos superior a 37,5 mgNO<sub>3</sub>/L en aguas subterráneas clasifica a las masas de agua como vulnerables, por lo que el control de los FRR habrá que asegurar que las aguas receptoras no alcanzan el valor máximo establecido. En Canarias el Decreto 54/2020, de 4 de junio, por el que se determinan las masas de agua afectadas por la contaminación de nitratos de origen agrario y se designan las zonas vulnerables por dicha contaminación.
- Sobre Conductividad Eléctrica, el valor umbral considerado para la MASb es de 2500 µs/cm.
- Sobre fósforo, aunque se establece sólo para las aguas superficiales como indicador de problemas de eutrofización, dada la proximidad al mar y la posible descarga subterránea con altos contenidos que puedan afectar a los hábitats marinos, se

establece un valor umbral de 0,7 mg/L, asegurando que las aguas receptoras del FRR no alcanzan el valor máximo establecido.

Además de estos parámetros, se recomienda determinar igualmente plaguicidas y componentes mayoritarios con una menor frecuencia que los anteriores, pero que caracterizarán de una forma más completa la afección a la masa de agua del regadío.

Para el caso de la red de control de los FRR, se recomiendan frecuencias de muestreo en función de los diferentes parámetros de calidad de las aguas subterráneas (Tabla 8 de la Directriz 2). Para el caso de la zona de estudio, se valora el caso más desfavorable (acuíferos aluviales u otros cuaternarios), considerando la elevada permeabilidad de las formaciones de la zona de estudio. No obstante, el estudio hidrogeológico podría determinar frecuencias diferentes que, en tal caso, prevalecerán las determinadas en dicho estudio.

La toma de muestras de aguas subterráneas lleva asociado también la medida in situ de la temperatura del agua, temperatura del aire, pH, Eh (potencial Redox), conductividad eléctrica, oxígeno disuelto y nivel freático, como marcan los protocolos habituales del muestreo en aguas subterráneas.

Se recomienda la toma de muestra mediante bomba de bajo caudal posicionada a la altura de los niveles de rejilla correspondiente con los tramos más productivos. O bien de forma manual mediante bailer.

Un posible programa de muestreo, condicionado a los resultados del estudio hidrogeológico, sería el siguiente:

- Mensualmente: Conductividad Eléctrica y Nitrato
- Trimestral: Nitrito, Amonio y Fosfatos
- Semestral: Plaguicidas y Componentes Mayoritarios.

En cuanto a las mediciones del nivel piezométrico en los puntos de la red de control de los FRR, se recomiendan mediciones diarias del nivel.

#### Propuesta de red de control de FRR

La red de control estará compuesta de al menos los siguientes puntos, que podrán ser ampliados según el estudio hidrogeológico:

1. Agua de riego origen superficial
2. Flujo subterráneo de entrada
3. Flujo subterráneo de salida

Estos puntos se resumen en la siguiente tabla:

| Punto de control             | Ubicación   | MEDICIONES  |            |   |            |
|------------------------------|---|---|------------|---|------------|
|                              |   | CAUDAL  |            | CALIDAD   |            |
|                              |   | Parámetro   | Frecuencia | Parámetro   | Frec.      |
| Agua de riego                | Salida del depósito de San Miguel,  | Caudal mediante caudalímetros a la salida del depósito. (m <sup>3</sup> /h) | Diaria     | pH<br>Conductividad eléctrica (dS/m)<br>Cloruro (Cl-) (mg/l)<br>Sodio(Na <sup>+</sup> ) (mg/l)<br>Calcio (Ca <sup>2+</sup> ) (mg/l)<br>Magnesio (Mg) (mg/l)<br>Sulfatos (SO <sub>4</sub> ) (mg/l)<br>Boro (B) (µg/l)<br>Metales pesados (Cd, Zn, Ni, Hg) (µg/l)<br>Nitratos (NO <sub>3</sub> ) mg/l<br>Fosfatos (PO <sub>4</sub> ) mg/l<br>Bicarbonatos. (HCO) mg/l<br>Medidas ocasionales de NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)<br>Fe <sup>2+</sup> y Mn <sup>2+</sup> (si riego goteo) | Semestral  |
| Flujo subterráneo de entrada | Pozo Costa Breñas o Pozo Amargavinos  |   |            | pH<br>Conductividad eléctrica (dS/m)<br>Nitratos (NO <sub>3</sub> ) mg/l  | Mensual    |
|                              |   |   |            | Nitrito, Amonio y Fosfato<br>Fosfatos (PO <sub>4</sub> ) mg/l   | Trimestral |
| Flujo subterráneo de salida  | Pozo Llano del Pozo y/o Pozo Cancajos-Cantillo y/o Punto a determinar por el estudio hidrogeológico | Nivel Piezométrico mediante sonda de nivel (msnm)                           | Diaria     | Plaguicidas<br>Componentes Mayoritarios:<br>Cloruro (Cl-) (mg/l)<br>Sodio(Na <sup>+</sup> ) (mg/l)<br>Calcio (Ca <sup>2+</sup> ) (mg/l)<br>Magnesio (Mg) (mg/l)<br>Sulfatos (SO <sub>4</sub> ) (mg/l)<br>Boro (B) (µg/l)<br>Metales pesados (Cd, Zn, Ni, Hg) (µg/l)<br>Bicarbonatos. (HCO) mg/l   | Semestral  |

Tabla 28. Resumen de la red de control de calidad y retornos de riego de la CR Breña-Mazo.

*El diseño de esta medida se ha realizado considerando los criterios científico- técnicos incluidos en el documento Directrices científico-técnicas para el establecimiento de sistemas de monitorización automática para el control y seguimiento de la calidad del agua y de los retornos de riego; elaboradas por el CEBAS-CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.*

## 8.5. Medidas para el control de los efectos sobre el suelo

Se mantienen las medidas existentes.



## 8.6. Medidas para el control de los efectos sobre la flora, la vegetación y los hábitats de interés comunitario

### Fase de ejecución.

Se mantienen las medidas existentes. Además:

#### 8.6.1. Medidas preventivas frente a daños a la flora autóctona

En el caso de ser necesaria la retirada de ejemplares, el trasplante de ejemplares adultos se contará con la presencia de un biólogo especialista en flora canaria que coordinará cada uno de estos trabajos.

En este sentido, y con el fin de continuar salvaguardando a aquellos ejemplares de *Chritella dentata* que hayan podido colonizar la zona desde las prospecciones realizadas durante la evaluación ambiental llevada a cabo en el pasado, se realizará un estudio de presencia de dicha especie en la zona de obras previamente al inicio de las mismas.

#### 8.6.2. Medidas correctoras frente a especies exóticas

Se procederá a la eliminación, de forma correcta, aquellos ejemplares de especies exóticas invasoras como *Agave americana*, *Austrocylindropuntia cylindrica*, *Kalanchoe sp.*, *Leucaena leucocephala*, *Mirabilis jalapa*, *Nicotiana glauca*, *Opuntia dillenii*, *Opuntia maxima*, *Pelargonium zonale* y *Ricinus communis*, ya presentes en la zona. Para ello se informará a los operarios de cómo proceder para su correcta eliminación, formación que llevará a cabo personal especializado (biólogos especialistas en flora canaria). Las especies exóticas invasoras detectadas en la zona son:

| Taxón                                  | Nombre común                        | Origen y endemidad | CEEI/RUP |
|--|-------------------------------------|--------------------|----------|
| <i>Agave americana</i>                 | Pitera común, pita                  | ISI                | Anexo    |
| <i>Austrocylindropuntia cylindrica</i> | Cacto cilíndrico                    | ISI                | Anexo    |
| <i>Kalanchoe sp.</i>                   | Kalankoe                            | ISI                |          |
| <i>Leucaena leucocephala</i>           | Amor blanco, tamarindo silvestre    | ISI                | Anexo    |
| <i>Mirabilis jalapa</i>                | Don Diego de noche                  | ISI                |          |
| <i>Nicotiana glauca</i>                | Tabaco moro, venenera               | ISI                | Anexo    |
| <i>Opuntia dillenii</i>                | Penca de higos tintos, tunera bruja | ISI                | Anexo    |
| <i>Opuntia maxima</i>                  | Tunera común, penca, chumbera       | ISI                | Anexo    |
| <i>Pelargonium zonale</i>              | Geranio rosado                      | ISI                |          |
| <i>Ricinus communis</i>                | Tartaguero, ricino                  | ISI                | Anexo    |

Donde:

CEEI: Catálogo español de especies exóticas invasoras

RUP: Lista de especies exóticas invasoras preocupantes para la región ultraperiférica de las Islas Canarias

Tabla 29. Especies exóticas invasoras a eliminar

Las actuaciones de eliminación de especies exóticas invasoras consistirán en el arranque manual ayudado con pequeñas herramientas de los ejemplares de estas especies siguiendo los protocolos establecidos a tal fin, y su traslado a los lugares determinados para su eliminación (Punto limpio o Complejo Ambiental), evitando en todo momento la dispersión por semillas y propágalos.

La presencia de ejemplares de rabogato (*Pennisetum setaceum*) y tabaco moro (*Nicotiana glauca*) en la zona de estudio determinará que en las operaciones de retirada se esté a lo dispuesto en la Orden de 13 de junio de 2014, por la que se aprueban las Directrices técnicas para el manejo, control y eliminación del rabogato (*Pennisetum setaceum*), así como en las recomendaciones establecidas en el Manual de Buenas Prácticas en el Uso de la flora exótica de Canarias, evitando el favorecimiento de su expansión, así como su acumulo a partir de los cuales pudieran propagarse.

### **Fase de explotación**

#### **8.6.3. Medidas compensatorias para el fomento de polinizadores y enemigos naturales**

Se procederá a la revegetación (restauración del hábitat potencial de cardonal) mediante estructuras vegetales areales en la parcela ocupada por la estación de filtrado.

La selección de especies persigue la conservación y favorecimiento de la biodiversidad, creación de espacios representativos de hábitats de interés, y propiciar la presencia de fauna auxiliar, como polinizadores y enemigos naturales. Además, contribuye a la integración paisajística.

Las plantas procederán de viveros registrados y autorizados para el cultivo de planta autóctona, tanto de vivero público (Vivero Insular de Flora Autóctona) como de privados. Ha sido garantizada la procedencia del material vegetal de la zona suroeste de Tenerife.

Las especies seleccionadas más características son el cardón canario (*Euphorbia canariensis*) y las tabaibas dulce y amarga (*Euphorbia balsamífera* y *Euphorbia lamarckii*) en una proporción dependiente de las características del terreno. Se completará la composición de especies con cornical (*Periploca laevigata*), verodes (*Kleinia neriifolia*), magarza (*Argyranthemum frutescens*) espinos de mar (*Lycium intricatum*), balo (*Plocama pendula*) y leña buena (*Neochamaelea pulverulenta*) según disponibilidad en el vivero Insular de Flora Autóctona, pero no superando el 25% en total de los ejemplares plantados. Para las especies más exigentes (magarza, cornical, espinos de mar, balo y leña buena) se delimitarán los cauces de vaguadas y barranquillos.

La plantación se efectuará de forma manual mediante ahoyado con azada, apartando piedras y haciendo una pequeña poceta para la recogida de agua de lluvia y riegos. Con las piedras recogidas se realizará un engorrido siguiendo el contorno de la poceta. Se prescindirá de protector individual al no tratarse de especies palatables y no existir ganado en la zona.

El espaciamiento o marco de plantación varía en función de las especies. La literatura consultada aconseja que el marco de plantación entre tabaibas dulces sea de 2,5 x 2,5 m (1600

plantas/ha). En el caso de los cardones, al alcanzar éstos un mayor desarrollo, el marco de plantación propuesto es de 3 x 3 m (1100 plantas/ha), mientras que el caso de las magarzas y especies afines el espaciamiento puede reducirse a 2 x 2 m (2500 plantas/ha). Adicionalmente, se rodeará la parcela con una plantación perimetral lineal al tresbolillo con una distancia entre ejemplares de 2,5 m, independientemente de la especie.

A pesar de ser especies xerófilas, las condiciones de extrema aridez justifican un riego de asentamiento para todas las especies. El primer año de plantación de tabaibas y cardones también se podrá dar un riego de apoyo a cardones y tabaibas. En el caso de las magarzas y especies afines, a parte del riego de asentamiento se realizarán tres riegos más de mantenimiento, espaciándolos en función de las precipitaciones. La dosis de riego previsto es de 5 litros/planta.

Se estima a continuación el número de ejemplares por especie, teniendo en cuenta las características de la superficie a renaturalizar. El número final de ejemplares puede variar debido a consideraciones realizadas in situ, así como por la disponibilidad de plantas en vivero:

| Especie   | Proporción | Nº de ejemplares |
|---|------------|------------------|
| Cardón canario ( <i>Euphorbia canariensis</i> )                                       | 33%        | 54               |
| Tabaibas dulce y amarga ( <i>Euphorbia balsamífera</i> y <i>Euphorbia lamarckii</i> ) | 42%        | 70               |
| Especies complementarias  | 25%        | 41               |

Tabla 30. Número de ejemplares y proporción de especies propuesta.

Estas medidas son multifuncionales, ya que pretenden recuperar la vegetación autóctona, favoreciendo la presencia de polinizadores y enemigos naturales, e integrando paisajística y ambientalmente la actividad agrícola en su entorno.

Estas medidas cumplen los criterios científico- técnicos incluidos en el documento *Directrices científico-técnicas para la ejecución y mantenimiento de estructuras vegetales de conservación, elaboradas por el CEBAS-CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia*. Se recomienda, adicionalmente, seguir las propuestas establecidas en el manual "[Restauración de la cubierta vegetal y de espacios degradados en la región de la Macaronesia](#)", del Colegio de Ingenieros de Montes, y el trabajo "[Experiencia de repoblación forestal como medida compensatoria ante la ejecución de una vía rápida en espacio Red Natura 2000](#)" del Servicio Técnico de Ordenación del Suelo Rústico y Espacios Naturales Protegidos del Gobierno de Canarias.

#### 8.6.4. Medidas compensatorias frente a especies exóticas

Más allá de los ejemplares de flora exótica identificados durante las obras, se procederá a la eliminación, de forma correcta, aquellos ejemplares de especies exóticas invasoras como Agave

americana, *Austrocylindropuntia cylindrica*, *Kalanchoe sp.*, *Leucaena leucocephala*, *Mirabilis jalapa*, *Nicotiana glauca*, *Opuntia dillenii*, *Opuntia maxima*, *Pelargonium zonale* y *Ricinus communis*, ya presentes en la zona regable beneficiada del proyecto.

Su eliminación se realizará siguiendo las indicaciones del apartado homólogo en fase de ejecución, y en continua coordinación con la administración competente. La coordinación de las acciones de control y erradicación de especies de flora exótica invasora se llevará a cabo por personal especializado (biólogos especialistas en flora canaria).

## 8.7. Medidas para el control de los efectos sobre la fauna

### **Fase de ejecución.**

Se mantienen las medidas existentes.

### **Fase de explotación**

#### **8.7.1. Medidas compensatorias de mejora de la habitabilidad para la fauna**

Los espacios agrarios, particularmente los más intensivos presentan una baja disponibilidad de recursos no tróficos para muchas especies. Estos recursos no tróficos pueden ser limitantes, así muchas especies insectívoras tienen un hábito de nidificación troglodita (en cavidades) la falta de disponibilidad de estos espacios de reproducción limita el tamaño poblacional de especies beneficiosas. Otras especies no son trogloditas, pero crían con facilidad en otro tipo de cajas nido. Especies de mayor tamaño como pequeñas aves rapaces diurnas y rapaces nocturnas contribuyen al control de plagas de roedores, particularmente topillos. Lo mismo se puede decir respecto a los murciélagos que no disponen en las zonas agrarias intensivas de refugios, siendo el grupo un depredador principal de insectos, entre ellos muchas plagas. Finalmente, muchas especies de insectos beneficiosas que son polinizadores o enemigos naturales tampoco encuentran refugios adecuados.

En conjunto, se trata de grupos taxonómicos muy diversos pero cuyo tratamiento es muy similar incrementar en el paisaje el número y disponibilidad de espacios favorables para la reproducción y el cobijo.

Todas estas medidas se basan en la instalación de refugios, consistentes en pequeñas construcciones de madera o, menos habitualmente, otros materiales como cemento. Las estructuras se colocan en el paisaje agrario en distintos emplazamientos. El más habitual son árboles. Las cajas nido suelen ir colgadas de un gancho o atornilladas o embridadas en el tronco, dependiendo de la tipología de la caja. Los refugios de murciélago suelen ir sujetadas directamente al tronco. En vez de un árbol se puede utilizar un poste u otra estructura similar, sobre todo en lo que se refiere a refugios de murciélagos.

### Cajas nido para aves insectívoras

Las cajas nido se colocan con una orientación entre N y SE con el fin de evitar el exceso de insolación o calor. La orientación S es la que recibe mayor insolación mientras que las orientaciones SW y W reciben una insolación similar a las E y SE pero en horas de mayor calor.

Las cajas nido se colocan sobre árboles y paredes. En el árbol pueden colgarse de una rama o atornillarse al tronco. La primera opción es preferible por dos razones: se evitan daños al árbol y dan una mayor seguridad al dificultar el acceso a predadores. La altura de colocación debe ser un mínimo de 3.5 – 4 m para dificultar el acceso a gatos y la vandalización por personas.

Cajas para pequeñas aves con frente abierto son apropiadas para especies como petirrojos, colirrojos o lavandera blanca. Por los hábitos de estas especies, estas cajas pueden instalarse en árboles o grandes arbustos que formen una buena cobertura alrededor de la entrada de la caja. Estas cajas se pueden situar a una altura algo menor que la indicada de manera general si se dispone de árboles o grandes arbustos con gran espesura en el ramaje.

Cajas para pequeñas aves a las que se accede a través de un agujero. El tamaño del agujero actúa como filtro de las especies que pueden criar. Para seleccionar sobre todo especies de marcado carácter insectívoro y evitar otras especies que pueden causar daños a las cosechas como los estorninos se recomienda que la entrada tenga un diámetro < 30 mm.

Con el objetivo de propiciar el incremento de la disponibilidad de espacios para la nidificación de las aves en la zona regable beneficiada por el proyecto, se procederá a la instalación de al menos veinte (20) casetas-nido con acceso por agujero para pájaros tipo herrerillo africano (*Cyaniste teneriffae*) y veinte (20) casetas-nido de frente abierto para pájaros tipo petirrojo (*Erithacus rubecula*), recurriendo a soluciones disponibles en el mercado que garanticen su durabilidad y resistencias a las inclemencias del tiempo. Las cajas nido se colocarán en ejemplares arbóreos situados en el entorno de la zona regable beneficiada por el proyecto, previamente seleccionados en base a sus adecuadas condiciones.



Figura 37. Ejemplo de las cajas nido propuestas. De frente abierto y con acceso por agujero, respectivamente.

La ubicación de las cajas nido será determinada de forma previa a su colocación por parte de un técnico especializado, aprovechando al máximo los elementos naturales presentes en la zona para cumplir con los requisitos de instalación.

*El diseño de esta medida se ha realizado considerando los criterios científico- técnicos incluidos en el documento Directrices científico-técnicas de diseño, gestión y mantenimiento de medidas para mitigar daños a la fauna en las balsas de riego e infraestructuras asociadas; elaboradas por el CEBAS-CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.*

### Refugios para quirópteros

Los quirópteros (murciélagos) son insectívoros que pueden contribuir significativamente al control de plagas. En las zonas agrarias intensivas existe poca disponibilidad de refugios para murciélagos. Esta medida está enfocada a incrementar la disponibilidad local de refugios artificiales. Existen evidencias de que esta medida contribuye a controlar plagas.

El principal problema de los refugios para quirópteros es la competencia de ocupación entre aves y murciélagos. Las cajas nido típicas con un pequeño agujero de entrada (diámetro 12-20 mm) favorecen la entrada de los murciélagos sobre aves, pero excluyen a las especies de murciélagos de mayor talla. En este sentido, se optará por la instalación de refugios específicos para murciélagos, cuyo acceso es a través de la base del refugio. La altura de colocación debe ser un mínimo de 3.5 – 4 m para dificultar el acceso a gatos y la vandalización por personas.



Figura 38. Instalación de refugio para murciélagos. Obsérvese como el acceso está abierto en la base del refugio. Fuente: ANSE

Se colocarán 30 refugios que se mantendrán unidas al tronco de un árbol, en un poste o muro en zonas seleccionadas a lo largo de la zona regable beneficiada por el proyecto. Al ser los murciélagos gregarios, resulta adecuado distribuir los refugios en grupos de cajas (mínimo de 2) en los que las cajas individuales disten entre sí menos de 20 m. Es recomendable que los accesos a la caja estén despejados de ramas, cables y otros obstáculos.

La ubicación de los refugios será determinada de forma previa a su colocación por parte de un técnico especializado, aprovechando al máximo los elementos constructivos y naturales presentes en la zona para cumplir con los requisitos de instalación.

*El diseño de esta medida se ha realizado considerando los criterios científico- técnicos incluidos en el documento Directrices científico-técnicas de diseño, gestión y mantenimiento de medidas para mitigar daños a la fauna en las balsas de riego e infraestructuras asociadas; elaboradas por el CEBAS-CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.*

### Refugios para insectos

Los refugios para insectos son popularmente conocidos como ‘hoteles’ para insectos o ‘bichos’. Son pequeñas estructuras que constan de agujeros, tubos o intersticios que permiten a los insectos utilizarlo como refugio, lugar de reproducción o invernada.

Los hoteles facilitan la presencia de abejas, avispas, tijeretas y un elenco de insectos predadores, de tal manera que dan soporte tanto a polinizadores como a enemigos naturales. Desde el punto de vista de la polinización y salvando las distancias pueden sustituir o complementar la instalación de colmenas de abejas domésticas que se da en algunos sitios como soporte a la polinización en cultivos o de abejorros en invernaderos.

La diversidad de estos refugios es muy alta. No se recomienda la instalación de estructuras grandes y complejas ya que resultan muy llamativas y por la falta de familiaridad con ellas podrían resultar fácilmente vandalizadas. Es preferible instalar estructuras similares a cajas nido para aves.

Se colocarán 40 hoteles para insectos en zonas seleccionadas a lo largo de la zona regable beneficiada por el proyecto. En cuanto a la localización, las normas para cajas de aves son adecuadas en este caso con alguna modificación. Se deben colocar con una altura mínima de 2.5 m para evitar la perturbación por animales domésticos, se pueden colocar en troncos, postes y paredes. Al contrario que las aves, las exposiciones insoladas (norte) deben ser evitadas. Es importante que no estén sobre árboles que reciban directamente tratamientos fitosanitarios, o adyacentes a cultivos en forma tal que cuando se realice el tratamiento el refugio para insectos pueda verse afectado.

La ubicación de los “hoteles” será determinada de forma previa a su colocación por parte de un técnico especializado, aprovechando al máximo los elementos constructivos y naturales presentes en la zona para cumplir con los requisitos de instalación.



Figura 39. Diversos tipos de refugios para insectos. Fuente: McIvor & Packer (2015).

El diseño de esta medida se ha realizado considerando los criterios científico- técnicos incluidos en el documento *Directrices científico-técnicas de diseño, gestión y mantenimiento de medidas para mitigar daños a la fauna en las balsas de riego e infraestructuras asociadas*; elaboradas por el CEBAS-CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

## 8.8. Medidas para el control de los efectos sobre el paisaje

Se mantienen las medidas existentes.

### **Fase de ejecución**

La cubierta de la estación de filtrado se impermeabilizará mediante lámina de PVC-P de 1,5 mm de espesor. Sobre ésta se colocará una capa de tierra vegetal, para conformar una cubierta ajardinada.

### **Fase de explotación**

Las medidas compensatorias para el fomento de polinizadores y enemigos naturales presentadas en el punto 8.6.3, contribuirán a la mejora de la calidad paisajística de la zona.

## 8.9. Medidas para el control de los efectos sobre los espacios de la Red Natura 2000

Se mantienen las medidas existentes.



## 8.10. Medidas para el control de los efectos sobre otros Espacios Protegidos

Se mantienen las medidas existentes.

## 8.11. Medidas para el control de los efectos sobre el patrimonio arqueológico

### **Fase de ejecución**

Para evitar las afecciones o por lo menos reducirlas se establecen una serie de medidas o recomendaciones para la preservación de los bienes. El establecimiento de la nueva red de riego es compatible con los nuevos bienes patrimoniales existentes si se llevan a cabo las siguientes recomendaciones, hasta que la Dirección General de Patrimonio Cultural:

- Todos los bienes nombrados en el informe requieren de un tratamiento especial con la excepción del ETN028. Al tratarse de una atarjea reciente no demanda de medidas de protección.
- El resto de los bienes requieren un seguimiento de obra, en especial el tramo relacionado con la base del Acantilado de Bajamar para garantizar la protección de los diferentes yacimientos arqueológicos.
- Hay que destacar que las consideraciones vertidas hasta el momento se refieren de forma exclusiva a los bienes visibles en superficie. En consecuencia, dado que es imposible predecir la existencia de vestigios de valor histórico o arqueológicos que pueden encontrarse ocultos en el subsuelo, se recomienda hacer un seguimiento arqueológico de los trabajos relacionados con la fase de desmonte o remoción del terreno tal y como establece la actual Ley de Patrimonio Cultural de Canarias. Asimismo, con el seguimiento arqueológico podrá valorarse más detalladamente la presencia de cualquier elemento de valor etnográfico que haya podido quedar sin registrar.

### **Fase de explotación**

Como no se estiman movimientos de tierras durante esta fase no se deberían producir afecciones al patrimonio, en caso de la aparición de vestigios de interés patrimonial implicará la paralización inmediata de los trabajos y su comunicación a esta Unidad de Patrimonio Histórico, con objeto de coordinar las medidas a adoptar al respecto.

## 8.12. Medidas para el control de los efectos sobre los factores socioeconómicos

Se mantienen las medidas existentes.

## 8.13. Medidas para el control de residuos

Todas las medidas para el control de residuos se contemplan en el EsIA del proyecto y en el Anejo nº22 Gestión de residuos, las cuales se resumen a continuación:

### Fase de ejecución

#### 8.13.1. Medidas preventivas para evitar residuos

La gestión correcta de residuos sirve para evitar que se produzcan pérdidas debidas a derrames o contaminación de los materiales, para lo cual se trata de implantar sistemas y procedimientos adecuados que garanticen la correcta manipulación de las materias primas y los productos, para que no se conviertan en residuos, es decir para minimizar el volumen de residuos generados. En este sentido, reviste una gran importancia el análisis frecuente de los diferentes residuos que se generan para poder determinar con precisión sus características, conocer las posibilidades de reciclaje o recuperación, y definir los procedimientos de gestión idóneos. La buena gestión se reflejará por:

1. La implantación de un registro de los residuos generados.
2. La habilitación de una zona o zonas de almacenamiento limpia y ordenadas, con los sistemas precisos de recogida de derrames; todo ello según establece la legislación en materia de residuos.

### Segregación en el origen

Es la práctica de minimización más simple y económica, y la que evidentemente se va a utilizar de modo generalizado en la obra, ya que puede emplearse con la mayor parte de los residuos generados y normalmente requiere cambios mínimos en los procesos.

Hay que considerar que la mezcla de dos tipos de residuos, uno de ellos peligroso, obliga a gestionar el volumen total como residuo peligroso. En consecuencia, mezcla de diferentes tipos de residuos dificulta y encarece cualquier intento de reciclaje o recuperación de los residuos y limita las opciones posteriores de su tratamiento.

Esta obra, como productora de este tipo de residuos está obligada, a entregarlos a un gestor de residuos participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración que incluya estas operaciones:

- Como productor o poseedor de escombros sufragará los costes de gestión de los residuos generados.

- Hasta su retirada, se adquiere el compromiso de mantener los residuos en condiciones de higiene y seguridad mientras éstos se encuentren en la misma.
- Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización deberá destinarlo a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.
- En la obra está prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de estos que dificulte su gestión.
- Por último, se adquiere el compromiso de segregar todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos.

### Reciclado y recuperación

Una alternativa óptima de gestión consiste en aprovechar los residuos generados (por ejemplo, las tierras excavadas de la obra), reciclándolas en la misma obra (rellenos, explanaciones o pactos en préstamo) o en otra obra.

Esta técnica en la obra reduce los costes de eliminación, reduce las materias primas y proporciona ingresos por la venta de este tipo de residuos.

La eficacia dependerá de la capacidad de segregación de los residuos recuperables de otros residuos del proceso, lo que asegurará que el residuo no esté contaminado y que la concentración del material recuperable sea máxima.

### Acciones específicas encaminadas a reducir residuos

#### **- Responsabilidad.**

Se intentará que el suministro de materiales provenga de distribuidores locales para minimizar el transporte.

Se revisarán las mediciones de tuberías y cables para adquirir la cantidad de material mínima indispensable.

#### **- Reutilizar – Reparar.**

Los recortes que se efectúen en las tuberías de acero galvanizado o fundición durante la instalación, se plantea entregarlos a la Comunidad de Aguas de Riego de la Comarca de Santa Cruz de La Palma – Breñas – Mazo. Ya que con estos recortes los canaleros pueden realizar pequeñas reparaciones puntuales de tuberías antiguas y realizar pequeñas ampliaciones de ramales.

Debido a la bondad del material que se encuentra en el trazado de los tubos, se prevé aprovechar un gran porcentaje del material de tránsito para la consecución de rellenos

seleccionados para el relleno de las zanjas en vías municipales. No se ha podido realizar lo mismo en las zanjas que afectan a carreteras.

En cuanto al total de volumen de roca excavado se lleva a vertedero, puesto que no existe tajo en la obra en el que se pueda aprovechar. No obstante, este material tendrá otra vida útil pasando por un proceso de machaqueo y refinado para la consecución de piedra en rama para mampostería y áridos para hormigones y asfaltos.

### 8.13.2. Medidas correctoras de separación de residuos en obra

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

|   |        |
|---|--------|
| Hormigón                                | 80 Tn  |
| Ladrillos, tejas y materiales cerámicos | 40 Tn  |
| Metales                                 | 2 Tn   |
| Madera                                  | 1 Tn   |
| Vidrio                                  | 1 Tn   |
| Plástico                                | 0,5 Tn |
| Papel y cartón                          | 0,5 Tn |

Tabla 31. Volumen límite de residuos para su clasificación conjunta.

Además, según el artículo 30.2 de la “Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular” que cita lo siguiente:

*A partir del 1 de julio de 2022, los residuos de la construcción y demolición no peligrosos deberán ser clasificados en, al menos, las siguientes fracciones: madera, fracciones de minerales (hormigón, ladrillos, azulejos, cerámica y piedra), metales, vidrio, plástico y yeso. Asimismo, se clasificarán aquellos elementos susceptibles de ser reutilizados tales como tejas, sanitarios o elementos estructurales. Esta clasificación se realizará de forma preferente en el lugar de generación de los residuos y sin perjuicio del resto de residuos que ya tienen establecida una recogida separada obligatoria.*

En la siguiente tabla, se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio:

| Tipo de residuo                         | Total residuo obra (t)<br>PTE | Umbral según norma (t) | Separación "in situ" |
|---|-------------------------------|------------------------|----------------------|
| Hormigón                                | 1.020,32                      | 80,00                  | No obligatoria       |
| Ladrillos, tejas y materiales cerámicos | 0                             | 40,00                  | No obligatoria       |
| Metales                                 | 0,37                          | 2,00                   | Obligatoria          |
| Madera                                  | 11,44                         | 1,00                   | Obligatoria          |
| Plástico                                | 0,07                          | 0,50                   | No obligatoria       |
| Papel y cartón                          | 0,44                          | 0,50                   | No obligatoria       |

Tabla 32: Peso total previsto de los distintos tipos de residuos generados en la obra.

## 8.14. Medidas para el control de los efectos sobre el cambio climático

### Fase de ejecución

Se mantienen las medidas existentes.

### Fase de explotación

A fin de evitar la generación de emisiones asociadas al consumo de energía de red en la estación de filtrado, la CR suscribirá un contrato con la comercializadora de energía que elija, donde se determine que el 100% de la energía será de fuentes renovables, garantizando de esta manera que las actuaciones eviten contribuir al cambio climático.

## 9. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

### 9.1. Objetivos del Plan de Vigilancia Ambiental

El Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) tiene por objeto verificar los impactos producidos por las acciones derivadas de las actuaciones del proyecto, así como la comprobación de la eficacia de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias establecidas en el capítulo correspondiente y que deberán ser aceptadas con carácter obligatorio por la empresa contratada para la realización de la obra.

De forma genérica, la vigilancia ambiental ha de atender a los siguientes objetivos:

Controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras establecidas en el presente documento.

Analizar el grado de ajuste entre el impacto previsto, y el real producido durante la ejecución de las obras y tras la puesta en funcionamiento.

Detectar la aparición de impactos no deseables de difícil predicción en la evaluación anterior a la ejecución de las obras; una de las funciones fundamentales del PVA es identificar las eventualidades surgidas durante el desarrollo de la actuación para poner en práctica las medidas correctoras oportunas.

Ofrecer los métodos operativos de control más adecuados al carácter del proyecto con objeto de garantizar un correcto programa de vigilancia ambiental.

Describir el tipo de informes que han de realizarse, así como la frecuencia y la periodicidad de su emisión.

En todo caso, el PVA ha de constituir un sistema abierto de ajuste y adecuación en respuesta a las variaciones que pudieran plantearse respecto a la situación prevista.

Además de los análisis y estudios que se han señalado, se realizarán otros particularizados cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioro ambiental o situaciones de riesgo, tanto durante la fase de obras, como en la de explotación.

Las medidas y controles a los que se refiere cada uno de los siguientes apartados para cada variable afectada, se desarrollarán con la periodicidad que se marca en cada caso y con carácter general y de forma inmediata, cada vez que se produzca algún incidente o eventualidad que pueda provocar una alteración sensible de la variable en cuestión.

El plan ha de tener un carácter dinámico que debe ir parejo a la ejecución de las obras para garantizar la optimización de esta herramienta de verificación y prevención.

### 9.1.1. Requerimientos del Plan de Vigilancia Ambiental en el ámbito del PRTR

Según se establece en el Anexo III del *Convenio entre el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, SA, en relación con las obras de modernización de regadíos del «Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos» incluido en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de la Economía Española. Fase I:*

*El control de la eficacia de las medidas estará recogido en el Programa de Vigilancia Ambiental que se ha de adoptar para cada proyecto, incluyendo indicadores, que serán de tipo cuantitativo siempre que sea posible y se ajustarán a lo establecido a este respecto en el presente Convenio.*

*El Programa de Vigilancia Ambiental comprenderá tanto la fase de ejecución, como la fase de seguimiento ambiental posterior a la ejecución de las obras, durante los 5 primeros años tras la entrega de las mismas. Entre otras actuaciones, recogerá el plan de seguimiento y mantenimiento de los dispositivos instalados según los casos (sensores y telecontrol), así como la reposición de marras en el caso de las estructuras vegetales de conservación y su mantenimiento con riego durante los tres primeros años. También incluirá el mantenimiento de otras estructuras de conservación y de retención de nutrientes que se hayan instalado, garantizando su funcionamiento y persistencia.*

## 9.2. Contenido básico y etapas del Plan de Vigilancia Ambiental

La supervisión de todas las inspecciones la llevará a cabo un técnico medioambiental que se contrate directamente o a través de una empresa especializada, durante la ejecución de las obras. La dedicación del mismo a la actividad si bien no ha de ser completa durante todo el periodo que ésta dure, debe ser suficiente para garantizar un seguimiento de detalle y pleno desarrollo de las actuaciones, así como la realización de las siguientes funciones:

- Realizar los informes del PVA
- Coordinar el seguimiento de las mediciones.
- Controlar que la aplicación de las medidas preventivas y correctoras adoptadas se ejecute correctamente.
- Elaborar propuestas complementarias de medidas correctoras.
- Vigilar el desarrollo de la actuación al objeto de detectar impactos no valorados a priori.

En el desarrollo del Plan de Vigilancia Ambiental, el proyecto presenta tres fases claramente diferenciadas, caracterizadas con parámetros distintos: fase previa a la construcción, fase de construcción y fase de explotación.

### Fase previa a la construcción

Constituye la etapa previa a la ejecución del proyecto y se llevará a cabo antes del inicio de las obras. El objetivo de esta fase es el de realizar un reconocimiento sobre el terreno de la zona que se verá afectada por las obras, recabándose toda aquella información que se considere oportuna.

### Fase de construcción

Esta etapa se prolongará por el espacio de tiempo que duren las obras. Durante este período se realizarán inspecciones aleatorias sobre el terreno en función de la evolución de los trabajos que se vayan realizando.

El intervalo transcurrido entre dos visitas sucesivas no superará los treinta días. El objetivo propio de esta fase se centra en realizar un seguimiento directo de las obras, verificando el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras especificadas.

### Fase de explotación

Esta fase dará comienzo justo después de concluir las obras, realizándose un seguimiento del retorno de las condiciones ambientales posterior a la finalización de las obras, incluyendo la correspondiente redacción de informes. Si durante el periodo de tiempo establecido para el seguimiento al término de las obras se percibiera algún impacto significativo no previsto, se propondrán de inmediato las posibles medidas correctoras a aplicar con el fin de minimizar o eliminar los efectos no deseados.

## **9.3. Seguimiento y control**

El contratista de la obra deberá responsabilizarse del cumplimiento estricto de la totalidad de los condicionados ambientales establecidos para la obra, que se encuentren incluidos en el proyecto, en el estudio de impacto ambiental, en el correspondiente informe ambiental o en la legislación vigente. Por lo tanto, debe conocer estos condicionados y ponerlos en ejecución.

El promotor y, en su caso, el contratista principal, deben definir quién será el personal asignado a las labores de seguimiento y vigilancia ambiental en obras. En el caso de la vigilancia del contratista principal, se designará un Jefe de Medio Ambiente o el Jefe de Obra, en caso de que no exista la figura anterior.

El equipo encargado de llevar a cabo el PVA estará compuesto por:

El responsable del programa: debe ser un experto en alguna de las disciplinas especializadas y con experiencia probada en este tipo de trabajos. El experto será el responsable técnico del PVA en las tres fases identificadas (planificación, construcción y funcionamiento) y el interlocutor válido con la Dirección de las Obras en la fase de construcción.



Equipo de técnicos especialistas (equipo técnico ambiental). Conjunto de profesionales experimentados en distintas ramas del medio ambiente, cultura y socio-economía, que conformarán un equipo multidisciplinar para abordar el PVA. Las principales funciones de este personal son las siguientes:

- Seguimiento y vigilancia ambiental durante la ejecución de las obras.
- Control y seguimiento de las relaciones con proveedores y subcontratistas.
- Ejecución del PVA
- Controlar la ejecución de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias.
- Emitir informes de seguimiento periódicos.
- Dejar constancia de todas las actividades de seguimiento, detallando el resultado de las mismas.
- Comunicar los resultados del seguimiento y vigilancia ambiental al Director de Obra y al Jefe de Obra.

Para el seguimiento y vigilancia ambiental de las obras, el personal asignado realizará visitas periódicas in situ, podrá realizar mediciones cuando sea necesario y deberá estudiar los documentos de la obra que incluyen los principales condicionados ambientales:

#### Programa de Vigilancia Ambiental

Proyectos informativos y constructivos de la obra.

Estudio de impacto ambiental y declaración de impacto ambiental o documento ambiental e informe ambiental en su caso

Plan de gestión ambiental de obra (PGA).

En la fase de construcción tanto el responsable del PVA como el equipo de técnicos especialistas deberán visitar periódicamente la zona de obras desde el inicio de la misma, al objeto de controlar desde las fases más tempranas del proyecto todos y cada uno de los programas que se desarrollen.

El equipo del PVA debe coordinar sus actuaciones con el personal técnico planificador, así como el personal técnico destacado en la zona de obras. En este segundo caso, el equipo del PVA deberá estar informado de las actuaciones de la obra que se vayan a poner en marcha, para así asegurar su presencia en el momento exacto de la ejecución de las unidades de obra que puedan tener repercusiones sobre el medio ambiente.

Al mismo tiempo, la Dirección de Obra deberá notificar con suficiente antelación en qué zonas se va a actuar y el tiempo previsto de permanencia, de forma que permita al Equipo Técnico Ambiental establecer los puntos de inspección oportunos de acuerdo con los indicadores a controlar.

Para la adecuada ejecución del seguimiento ambiental de los impactos generados por la fase de construcción del proyecto, el Equipo Técnico Ambiental llevará a cabo los correspondientes

estudios, muestreos y análisis de los distintos factores del medio ambiente, al objeto de obtener indicadores válidos que permitan cuantificar las alteraciones detectadas.

Todos los informes emitidos por el equipo de trabajo del Plan de Vigilancia Ambiental deberán ser supervisados y firmados por el técnico responsable, el cual los remitirá al promotor en las fases de planificación y operación, y a la Dirección de las Obras en la fase de construcción. El promotor y la Dirección de las Obras, remitirán todos los informes al órgano sustantivo, al objeto de que sean supervisados por éste.

## 9.4. Informes

Además de un informe inicial y uno final, se realizarán, siempre que se considere necesario, informes periódicos de seguimiento, donde se reflejarán las observaciones efectuadas durante el seguimiento de las obras, los resultados obtenidos en la aplicación de las medidas propuestas y los problemas detectados, siendo de gran importancia en estos informes, la detección de impactos no previstos.

Los informes incluirán únicamente aquellos aspectos que hayan sido objeto de control o seguimiento durante el plazo a que haga referencia el informe. En ellos se incluirá, para cada apartado contemplado, un breve resumen de las operaciones desarrolladas al respecto y en su caso, los modelos de las fichas exigidas cumplimentados. Los informes incluirán unas conclusiones sobre el desarrollo de las obras y el cumplimiento de las medidas propuestas en la presente documentación ambiental.

### Informes ordinarios

Se realizarán para reflejar el desarrollo de las labores de seguimiento ambiental. La periodicidad será anual.

### Informes extraordinarios

Se emitirán cuando exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise una actuación inmediata y que, por su importancia, merezca la emisión de un informe específico.

### Informe final del Programa de Vigilancia y Seguimiento

El informe final contendrá el resumen y conclusiones de todas las actuaciones de vigilancia y seguimiento desarrolladas y de los informes emitidos, tanto en la fase primera como en la segunda.

## 9.5. Actividades específicas de seguimiento ambiental

En el EsIA del proyecto se recogen las actividades específicas de seguimiento ambiental necesarias para asegurar la correcta ejecución del proyecto desde el punto de vista ambiental,

así como para asegurar la adecuada implementación de las medidas ambientales y su correcto funcionamiento durante la fase de explotación.

No obstante, debido a la ampliación de las medidas ambientales propuestas para adaptar el proyecto al nuevo paradigma ambiental, se recogen a continuación las actividades de seguimiento ambiental específicas para dichas medidas adicionales.

### 9.5.1. Seguimiento de la calidad atmosférica

#### Fase de ejecución

| Factor: Control de emisiones de partículas |  |
|--|--|
| <b>Objetivos</b>                           | Asegurar una buena calidad del aire con el fin de proteger la salud y la seguridad de los trabajadores, de los usuarios y de viviendas y edificios cercanos, así como proteger las condiciones naturales del entorno. Prevenir y reducir el máximo posible las emisiones de partículas generados por la propia actividad.  |
| <b>Actuaciones</b>                         | Verificación visual de la correcta aplicación de las medidas propuestas para reducir las emisiones de partículas de polvo sobre las principales actuaciones generadoras de emisiones de partículas: movimientos de tierra, excavaciones y transporte de materiales por vehículos pesados.  |
| <b>Puntos de verificación</b>              | Zonas de obra donde se prevén excavaciones en zanja, movimientos de tierra, zonas de acopio temporal de materiales y carga de materiales en vehículos pesados para su transporte.  |
| <b>Umbrales</b>                            | Acumulación de partículas de polvo en viarios, edificaciones o vegetación próxima  |
| <b>Calendario/Frecuencia</b>               | Se realizarán inspecciones diarias durante los movimientos de tierra, excavaciones en zanja, carga de camiones que transporten materiales y en las zonas de acopio durante periodos de fuertes vientos.  |
| <b>Medidas de prevención y corrección</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Administración de riegos periódicos durante la ejecución de zanjas y movimientos de tierra. En época estival 2 riegos diarios.</li> <li>- Entoldado de camiones que transporten materiales terrosos.</li> <li>- Entoldado de acopios temporales de material en periodos de vientos fuertes.</li> <li>- Limitación de la velocidad de la maquinaria en caminos no pavimentados.</li> </ul> |
| <b>Documentación</b>                       | Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinario, adjuntando un plano de las áreas afectadas y de las áreas donde se han administrado riegos.  |
| <b>Recursos</b>                            | Supervisor ambiental y vigilante de obra   |

| <b>Factor: Control de emisiones de gases generados por la maquinaria</b> |  |
|--|--|
| <b>Objetivos</b>   | <p>Asegurar una buena calidad del aire con el fin de proteger la salud y la seguridad de los trabajadores, y de los usuarios Prevenir y reducir el máximo posible las emisiones de gases generados por la propia actividad.</p> <p>Controlar que la maquinaria que interviene en la obra se encuentra en buen estado de mantenimiento y que ha superado los correspondientes controles técnicos reglamentarios exigidos, con el fin de reducir en lo posible las emisiones gaseosas de partículas contaminantes.</p>       |
| <b>Actuaciones</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se verificará que la maquinaria dispone de los documentos que acrediten que han pasado con éxito la Inspección Técnica de Vehículos (ITV), en caso de que así lo requiera por sus características.</li> <li>- Se controlará que la maquinaria (no sometida a ITV) presenta actualizados los Planes de Mantenimiento recomendados por el fabricante o proveedor y, según los casos, que cumple con los requisitos legales respecto a emisiones y control de las mismas.</li> </ul> |
| <b>Puntos de verificación</b>  | Zonas de obra donde se concentre la maquinaria de obra, especialmente las áreas de instalaciones auxiliares.   |
| <b>Umbrales</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presencia en obra de camiones o maquinaria de obra que no cuenta o no ha actualizado los certificados de ITV.</li> <li>- Inexistencia de planes de mantenimiento y adecuación a las recomendaciones del fabricante o proveedor de la maquinaria.</li> </ul>   |
| <b>Calendario/Frecuencia</b>   | Cada vez que se incorpore una nueva máquina a la obra  |
| <b>Medidas de prevención y corrección</b>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Controlar que la maquinaria cuenta con certificados exigibles por la normativa vigente: ITV.</li> <li>- Controlar que la maquinaria cuenta con los planes de mantenimiento y adecuación a las recomendaciones del fabricante o proveedor.</li> </ul>  |
| <b>Documentación</b>   | Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, adjuntando una relación de la maquinaria implicada y los correspondientes certificados  |
| <b>Recursos</b>  | Supervisor ambiental   |

| <b>Factor: Control de ruidos</b>          |  |
|---|--|
| <b>Objetivos</b>                          | Minimizar las molestias por ruido en el entorno.<br>Asegurar el cumplimiento de la normativa sobre los niveles de ruido de la maquinaria utilizada.  |
| <b>Actuaciones</b>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- De manera general, se verificará la correcta aplicación las medidas preventivas para minimizar el impacto generado por el incremento de ruido durante la obra.</li> <li>- Se verificará que la maquinaria dispone de los documentos que acrediten que han pasado con éxito la Inspección Técnica de Vehículos (ITV), en caso de que así lo requiera por sus características.</li> <li>- Se controlará que la maquinaria presenta actualizados los Planes de Mantenimiento recomendados por el fabricante o proveedor.</li> <li>- Se verificará que los trabajos se desarrollan estrictamente en horario diurno.</li> </ul>  |
| <b>Puntos de verificación</b>             | Zonas de obra donde se concentran los principales focos de ruido: excavaciones en zanja, movimientos de tierra, áreas de instalaciones auxiliares y zonas de acopio temporal de materiales, así como durante la carga y descarga de materiales en vehículos pesados.   |
| <b>Umbrales</b>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presencia en obra de camiones o maquinaria de obra que no cuenta o no han actualizado los certificados de ITV.</li> <li>- Denuncias de vecinos por niveles de ruido insostenibles.</li> <li>- Niveles de ruido de la maquinaria por encima de los límites establecidos legalmente.</li> </ul>   |
| <b>Calendario/Frecuencia</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Al inicio de la obra para toda la maquinaria que entre en funcionamiento, verificando trimestralmente su estado, y cada vez que entre en funcionamiento una nueva máquina.</li> <li>- Comunicación previa a los vecinos que puedan verse afectados por los tajos, especialmente en el área donde se ejecutarán los movimientos de tierra y ejecución del Depósito de Fátima.</li> <li>- Diaria para comprobar que se respetan los límites de velocidad de los vehículos de obra y las operaciones de carga y descarga de materiales en camiones.</li> </ul>   |
| <b>Medidas de prevención y corrección</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprobar que la maquinaria está homologada y posee adecuados dispositivos silenciadores.</li> <li>- Se comprobará que la maquinaria cuenta con ITV vigente y certificado CE.</li> <li>- Se comprobará que los vehículos de obra no superan los límites fijados en la zona de actuación y accesos (40 km/h para vehículos ligeros y 30 km/h para los pesados)</li> <li>- Se comprobará que las operaciones de carga y descarga de materiales se lleva a cabo minimizando la emisión de ruidos.</li> <li>- Se comprobará que no se utilizan en obra contenedores metálicos.</li> <li>- Se verificará que las obras se desarrollan estrictamente en horario diurno.</li> <li>- Se comprobará que se llevan de forma correcta las comunicaciones a los vecinos potencialmente afectados por los tajos a través de la instalación de paneles informativos.</li> </ul> |
| <b>Documentación</b>                      | Si fuese necesario realizar una analítica de la emisión sonora de una determinada máquina, se incluirán los métodos operativos dentro de un anejo al correspondiente informe ordinario.  |
| <b>Recursos</b>                           | Supervisor ambiental y vigilante de obra. En su caso, equipo de medición de ruido para maquinaria.   |

## 9.5.2. Seguimiento de las masas de agua

### Fase de explotación

| <b>Factor: Control de la calidad y retornos de riego: agua de riego</b>       |  |
|---|--|
| <b>Objetivos</b>  | Garantizar el control de la calidad del agua y de los retornos de riego.   |
| <b>Actuaciones</b>  | - Se verificará que se lleva a cabo de manera correcta el control de la calidad del agua y de los retornos de riego (agua de riego) a través de los piezómetros existentes y previstos, con la periodicidad prevista para cada uno de los controles.   |
| <b>Puntos de verificación</b>   | A determinar en el Estudio hidrogeológico previsto.  |
| <b>Umbrales</b>   | - La no realización de los controles con la periodicidad prevista.   |
| <b>Calendario/Frecuencia</b>  | <p><b>CAUDAL</b><br/>Diario mediante caudalímetros a la salida del depósito (m<sup>3</sup>/h)</p> <p><b>CALIDAD</b><br/><b>Semestral para todos los parámetros:</b><br/>pH<br/>Conductividad eléctrica (dS/m)<br/>Cloruro (Cl-) (mg/l) Sodio(Na+) (mg/l)<br/>Calcio (Ca<sup>2+</sup>) (mg/l)<br/>Magnesio (Mg) (mg/l)<br/>Sulfatos (SO<sub>4</sub>) (mg/l)<br/>Boro (B) (µg/l)<br/>Metales pesados (Cd, Zn, Ni, Hg) (µg/l) Nitratos (NO<sub>3</sub>) mg/l<br/>Fosfatos (PO<sub>4</sub>) mg/l<br/>Bicarbonatos. (HCO) mg/l<br/>Medidas ocasionales de NH<sup>4+</sup> (mg/l)<br/>Fe<sup>2+</sup> y Mn<sup>2+</sup> (si riego goteo)</p> |
| <b>Medidas de prevención y corrección</b>                                     | - Seguimiento y control de la calidad del agua y retornos de riego: agua de riego.   |
| <b>Documentación</b>  | Se elaborarán informes con los resultados de las mediciones realizadas, que quedarán a disposición del órgano sustantivo y entidad decisora del PRTR.  |
| <b>Recursos</b>   | Técnicos especialistas para control de mediciones y elaboración de informes.   |
| <b>Factor: Control de la calidad y retornos de riego: drenaje subterráneo</b> |  |
| <b>Objetivos</b>  | Garantizar el control de la calidad del agua y de los retornos de riego.   |
| <b>Actuaciones</b>  | - Se verificará que se lleva a cabo de manera correcta el control de la calidad del agua y de los retornos de riego (drenaje subterráneo) a través de los piezómetros existentes y previsto, con la periodicidad prevista para cada uno de los controles.  |
| <b>Puntos de verificación</b>   | A determinar en el Estudio hidrogeológico previsto.  |

|   |   |
|---|---|
| <b>Umbrales</b>                           | - La no realización de los controles con la periodicidad prevista.  |
| <b>Calendario/Frecuencia</b>              | <p><b>CAUDAL</b></p> <p>Nivel Piezométrico mediante sonda de nivel (msnm)</p> <p><b>CALIDAD</b></p> <p><b>Mensual para los parámetros:</b><br/>         pH<br/>         Conductividad eléctrica (dS/m)<br/>         Nitratos (NO<sub>3</sub>) mg/l</p> <p><b>Trimestral para los parámetros:</b><br/>         Nitrito, Amonio y Fosfato<br/>         Fosfatos (PO<sub>4</sub>) mg/l</p> <p><b>Semestral para los parámetros:</b></p> <p>Plaguicidas</p> <p>Componentes Mayoritarios:<br/>         Cloruro (Cl<sup>-</sup>) (mg/l)<br/>         Sodio(Na<sup>+</sup>) (mg/l)<br/>         Calcio (Ca<sup>2+</sup>) (mg/l)<br/>         Magnesio (Mg) (mg/l)<br/>         Sulfatos (SO<sub>4</sub>) (mg/l)<br/>         Boro (B) (µg/l)<br/>         Metales pesados (Cd, Zn, Ni, Hg) (µg/l) Bicarbonatos. (HCO) mg/l</p> |
| <b>Medidas de prevención y corrección</b> | - Seguimiento y control de la calidad del agua y retornos de riego: drenaje subterráneo.  |
| <b>Documentación</b>                      | Se elaborarán informes con los resultados de las mediciones realizadas, que quedarán a disposición del órgano sustantivo y entidad decisora del PRTR.   |
| <b>Recursos</b>                           | Técnicos especialistas para control de mediciones y elaboración de informes.  |

**Factor: Establecimiento de sistemas de monitorización por sensores del contenido de humedad en el suelo**

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>Objetivos</b>   | Llevar un control del contenido de humedad del suelo.  |
| <b>Actuaciones</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se instalarán 6 equipos de control con sondas a dos profundidades.</li> <li>- Se medirá el contenido volumétrico de agua en suelo (CVAS) mediante un sistema de monitorización en un 25% del total de la superficie regable beneficiada por el proyecto.</li> </ul> |

|   |   |
|---|---|
| <b>Puntos de verificación</b>             | <p><u>Flujo subterráneo de entrada:</u><br/>Pozo Costa Breñas o Pozo Amargavinos</p> <p><u>Flujo subterráneo de salida:</u><br/>Pozo Llano del Pozo y/o Pozo Cancajos-Cantillo y/o Punto a determinar por el estudio hidrogeológico</p> |
| <b>Umbrales</b>                           | - La no realización de los controles con la periodicidad prevista.  |
| <b>Calendario/Frecuencia</b>              | Continuo en remoto.   |
| <b>Medidas de prevención y corrección</b> | - Seguimiento y control de la del contenido de humedad en el suelo.   |
| <b>Documentación</b>                      | Se elaborarán informes con los resultados de las mediciones realizadas, que quedarán a disposición del órgano sustantivo y entidad decisora del PRTR.   |
| <b>Recursos</b>                           | Técnicos especialistas para control de mediciones y elaboración de informes.  |

### 9.5.3. Seguimiento de la flora y la vegetación

#### Fase de ejecución

| <b>Factor: Control especies exóticas</b> |   |
|--|---|
| <b>Objetivos</b>                         | Verificar las labores de erradicación y control de las especies exóticas invasoras en el entorno de las obras.  |
| <b>Actuaciones</b>                       | <p>- Se procederá a la eliminación, de forma correcta, aquellos ejemplares de especies exóticas invasoras como <i>Agave americana</i>, <i>Austrocylindropuntia cylindrica</i>, <i>Kalanchoe sp.</i>, <i>Leucaena leucocephala</i>, <i>Mirabilis jalapa</i>, <i>Nicotiana glauca</i>, <i>Opuntia dillenii</i>, <i>Opuntia maxima</i>, <i>Pelargonium zonale</i> y <i>Ricinus communis</i>, ya presentes en la zona. Para ello se informará a los operarios de cómo proceder para su correcta eliminación, formación que llevará a cabo personal especializado (biólogos especialistas en flora canaria).</p> <p>- Se realizará una campaña para el control de la especie <i>Pennisetum setaceum</i> (rabogato) y <i>Nicotiana glauca</i> (tabaco moro), según lo establecido en Orden de 13 de junio de 2014, por la que se aprueban las Directrices técnicas para el manejo, control y eliminación del rabogato (<i>Pennisetum setaceum</i>), así como en las recomendaciones establecidas en el Manual de Buenas Prácticas en el Uso de flora exótica de Canarias</p> <p>Establecer un cronograma de actuaciones según lo establecido en dicha orden</p> |
| <b>Puntos de verificación</b>            | Toda la obra.   |
| <b>Umbrales</b>                          | - Aumento y proliferación de las comunidades detectadas en obra. Nuevas ocupaciones   |
| <b>Calendario/Frecuencia</b>             | Diaria durante las obras.   |



|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Documentación</b> | Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin. |
| <b>Recursos</b>      | Supervisor ambiental, biólogo especialista en flora canaria y exótica.  |

### **Fase de explotación**

| <b>Factor: Control especies exóticas</b> |  |
|--|--|
| <b>Objetivos</b>                         | Verificar las labores de erradicación y control de las especies exóticas invasoras en el entorno de la zona regable.   |
| <b>Actuaciones</b>                       | <p>- Más allá de los ejemplares de flora exótica identificados durante las obras, se procederá a la eliminación, de forma correcta, aquellos ejemplares de especies exóticas invasoras como <i>Agave americana</i>, <i>Austrocyllindropuntia cylindrica</i>, <i>Kalanchoe sp.</i>, <i>Leucaena leucocephala</i>, <i>Mirabilis jalapa</i>, <i>Nicotiana glauca</i>, <i>Opuntia dillenii</i>, <i>Opuntia maxima</i>, <i>Pelargonium zonale</i> y <i>Ricinus communis</i>, ya presentes en la zona regable beneficiada del proyecto.</p> <p>Su eliminación se realizará siguiendo las indicaciones del apartado homólogo en fase de ejecución, y en continua coordinación con la administración competente. La coordinación de las acciones de control y erradicación de especies de flora exótica invasora se llevará a cabo por personal especializado (biólogos especialistas en flora canaria).</p> |
| <b>Puntos de verificación</b>            | Toda la zona regable y aquellos establecidos por la administración competente.   |
| <b>Umbrales</b>                          | - Aumento y proliferación de las comunidades detectadas. Nuevas ocupaciones  |
| <b>Calendario/Frecuencia</b>             | A establecer por el equipo técnico asignado.   |
| <b>Documentación</b>                     | Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.  |
| <b>Recursos</b>                          | Supervisor ambiental, biólogo especialista en flora canaria y exótica.   |

| <b>Factor: Conservación de revegetaciones</b> |  |
|---|--|
| <b>Objetivos</b>                              | Conservar en buen estado las revegetaciones ejecutadas en la parcela seleccionada para la estación de bombeo de San Miguel.  |
| <b>Actuaciones</b>                            | - Se verificará que las revegetaciones ejecutadas en la parcela seleccionada para la estación de filtrado de San Miguel se encuentra en buen estado de desarrollo, así como que la composición y origen de los ejemplares es el indicado, así como el marco de plantación. |

|   |   |
|---|---|
|   | - Se controlarán aspectos de mantenimiento como el riego adecuado, la realización de desbroces, binas y escardas, así como la supervivencia de los ejemplares y, si fuese necesario, la reposición de marras.   |
| <b>Puntos de verificación</b>             | Parcela catastral 38008A016001760000QR  |
| <b>Umbrales</b>                           | - La mala conservación y desarrollo de las revegetaciones.  |
| <b>Calendario/Frecuencia</b>              | - Inspección general a los tres meses tras la plantación.<br>- Reposición de marras anual.<br>- Durante los tres primeros años desde la finalización de las obras deberá realizarse un seguimiento mensual de la medida con el fin de asegurar que se realiza el mantenimiento adecuado.  |
| <b>Medidas de prevención y corrección</b> | - Se llevará el correcto mantenimiento y estado de conservación de las revegetaciones efectuadas, incluyendo podas y eliminación de marras.<br>- Repetición de la plantación/siembra y reposición de marras.<br>- Riego suministrado de modo manual.  |
| <b>Documentación</b>                      | Informes de seguimiento cumplimentando lo siguientes datos de registro:<br><b>Protocolo para estructuras vegetales</b><br>-Código individual de identificación de la medida: código del proyecto SEIASA-EV-número secuencial<br>-Indicador del tipo de medida<br>-Indicación de la actuación a la que se encuentra asociada<br>-Número de plantones introducidos por especie. Características de los plantones por especie: nº de savias, altura media aproximada, vivero de procedencia<br>-Modo de implantación<br>-Indicar si se aplica riego localizado o suministrado de manera manual<br>-Fecha de implantación: mes y año<br>-Documentación gráfica previa a la actuación, labores de preparación, labores de plantación, estado final. Al menos tres imágenes por cada fase. Las imágenes han de incluir georreferencia de los metadatos. |
| <b>Recursos</b>                           | Supervisor ambiental, biólogo especialista en flora y fauna canaria.  |

## 9.5.4. Seguimiento de la fauna

### Fase de explotación

| <b>Factor: Fomentar el mantenimiento, recolonización y presencia de fauna</b> |   |
|---|---|
| <b>Objetivos</b>  | <p>Propiciar el incremento de disponibilidad de espacios para la colonización por aves insectívoras, murciélagos y enemigos naturales en el entorno de la zona regable beneficiada por el proyecto</p> <p>Verificar la utilización de las cajas nido por parte de las especies de avifauna objetivo, de los refugios por los murciélagos y de los "hoteles" de insectos.</p>  |
| <b>Actuaciones</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se verificará la correcta instalación y estado de conservación de treinta (30) refugios para murciélagos.</li> <li>- Se verificará la correcta instalación y estado de conservación de veinte (20) casetas-nido con acceso por agujero para pájaros tipo herrerillo africano (<i>Cyaniste teneriffae</i>).</li> <li>- Se verificará la correcta instalación y estado de conservación de veinte (20) casetas-nido de frente abierto para pájaros tipo petirrojo (<i>Erithacus rubecula</i>).</li> <li>- Se verificará la correcta instalación y estado de conservación de 40 hoteles para insectos.</li> <li>- Inspecciones visuales del estado de los refugios para quirópteros, cajas nido y hoteles para insectos.</li> <li>- Revisión del éxito de utilización de los refugios para quirópteros, cajas nido y hoteles para insectos.</li> <li>- Los parámetros a analizar serán: buen estado de los refugios asegurando su impermeabilidad al agua, estado de limpieza del interior y utilización por las especies para las que fueron instaladas.</li> </ul> |
| <b>Puntos de verificación</b>   | Puntos de instalación de refugios para quirópteros, cajas nido y hoteles para insectos.   |
| <b>Umbrales</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- La no instalación de los refugios para quirópteros, cajas nido y hoteles para insectos.</li> <li>- No utilización por parte de la fauna.</li> <li>- Deterioro que dificulte el éxito de colonización.</li> <li>- Suciedad y acúmulo de deyecciones y restos de alimento.</li> <li>- Ocupación por especies distintas para las que fueron instaladas.</li> </ul>  |
| <b>Calendario/Frecuencia</b>  | Trimestral, ampliado hasta 5 años tras la puesta en explotación de red de riego.  |
| <b>Medidas de prevención y corrección</b>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reubicación de los elementos instalados que no hayan sido colonizados tras un período de 1 año tras su instalación.</li> <li>- Reparación y limpieza de los refugios instalados en caso de necesidad.</li> </ul>   |
| <b>Documentación</b>  | <p>Seguimiento del estado del estado de los refugios para quirópteros, cajas nido y hoteles para insectos, así como el éxito de colonización durante un período de 5 años con la elaboración de informes anuales que recojan la información relevante en relación con el desarrollo de la medida.</p> <p>Diseño de un protocolo de seguimiento cumplimentando lo siguientes datos de registro:</p> <p>Se realizará una ficha por cada nido o refugio implantado.</p>  |

|                 |  |
|-----------------|--|
|                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Código individual de identificación de la medida: código del proyecto SEIASA-NR-número secuencial</li> <li>- Indicar qué actuación está asociada de acuerdo con la clasificación</li> <li>- Indicar fabricante y referencia del fabricante del modelo del nido o tipo de refugio</li> <li>- Especificar superficie instalada: árbol o arbusto, indicando especie, poste, pared...</li> <li>- Altura de instalación</li> <li>- Orientación de la entrada, con una precisión de 45º (N, NE, E...)</li> <li>- Fecha de implantación: mes y año</li> <li>- Documentación gráfica. Al menos una imagen tras la instalación. Las fotografías deben incluir georreferencia en los metadatos de la imagen.</li> </ul> |
| <b>Recursos</b> | Supervisor ambiental, biólogo especialista en fauna canaria.   |

### 9.5.5. Seguimiento del patrimonio cultural y arqueológico

#### Fase de ejecución

| Factor: Conservación de los valores patrimoniales arqueológicos |   |
|---|---|
| <b>Objetivos</b>  | Garantizar la no afectación a elementos singulares del patrimonio cultural y arqueológico debido a la gran potencialidad de estas zonas para albergar la posibilidad de encontrar retos o vestigios arqueológicos.  |
| <b>Actuaciones</b>  | Verificación y control de las actuaciones de obra para garantizar la salvaguarda de los posibles restos y vestigios que pudieran ser detectados.  |
| <b>Puntos de verificación</b>                                   | El seguimiento se realizará durante todo el movimiento de tierras, en caso de que se determine seguimiento por parte de la Dirección General de Cultura.  |
| <b>Umbrales</b>   | Incumplimiento de las previsiones establecidas en la mencionada resolución.   |
| <b>Calendario/Frecuencia</b>                                    | Durante todo el proceso de movimientos de tierra, según se determine por parte de la Dirección General de Cultura.  |
| <b>Medidas de prevención y corrección</b>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Prestar especial atención en las labores de desbroces, limpieza superficial y las primeras remociones del terreno.</li> <li>-Se deben extremar las precauciones ante la posible aparición de restos arqueológicos de cualquier tipo: fragmentos cerámicos, piezas líticas, fragmentos óseos de animales o humanos, capas de cenizas, etc.</li> <li>-Se suspenderán los trabajos inmediatamente y se dará aviso a la Dirección General de Patrimonio para valorar el interés del hallazgo y las medidas protectoras a establecer.</li> </ul> |
| <b>Documentación</b>  | Los resultados de cualquier hallazgo se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.   |
| <b>Recursos</b>   | Personal y material especializado, en caso de que se determine seguimiento por parte de la Dirección General de Patrimonio.   |

## 9.5.6. Seguimiento del cumplimiento de la formación

### Fase de ejecución

#### Curso de formación general. Contenidos comunes en BPA

##### Curso general en contenidos comunes del BPA

###### 1. Título de formación

Optimización de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del CBPA

###### 2. Objetivo general y específicos

Los objetivos generales son introducir el contexto administrativo y de políticas que han dado lugar al Plan y los principios que soportan la orientación de las directrices. En cuanto a los objetivos específicos, el curso proporciona, por un lado, una visión integrada y equilibrada de las medidas que se han recomendado en las directrices 1-4 para mejorar la gestión ambiental y la eficiencia del regadío y, por otro lado, los conocimientos básicos necesarios para aplicar el CBPA en zonas agrícolas de regadío mediante conceptos que van más allá de los recogidos en las directrices 1-4 y que son relevantes para las buenas prácticas agrícolas

###### 3. Contenidos

1. Aspectos generales. Origen y condicionantes del Plan, aplicación del principio DNSH en el marco del Plan y visión general de las medidas integradas en las directrices 1-4
2. Conservación y calidad de los suelos en zonas agrícolas de regadío
3. Balance de agua en los suelos.
4. Agricultura de precisión y uso sostenible de plaguicidas
5. Uso eficiente de fertilizantes nitrogenados
6. Eficiencia del uso de la energía en redes de riego presurizadas
7. Principios básicos sobre el funcionamiento de los agroecosistemas

###### 4. Cronograma

1. Aspectos generales (2 h): El Plan para la Mejora de la Eficiencia y la Sostenibilidad en Regadíos, origen y contexto. Aplicación del principio DNSH en el marco del Plan (0,5 h). Resumen de las medidas descritas en las directrices 1-4 (1,5 h)
2. Conservación y calidad de los suelos en zonas agrícolas de regadío (3 h)
3. Balance de agua en suelo para determinar el momento y dosis de riego (3 h)
4. Agricultura de precisión y uso sostenible de plaguicidas (3 h)
5. Uso eficiente de fertilizantes nitrogenados (3 h)
6. Eficiencia del uso de la energía en redes de riego presurizadas (3 h)
7. Agroecosistemas (3h):
  - El funcionamiento de los paisajes agrarios (1,5 h)
  - Elementos no productivos del paisaje agrario: Estructuras vegetales de conservación y mejora de habitabilidad para la fauna acompañante (1,5 h)

###### 5. Perfil de formadores

- Ingeniero Técnico Agrícola, Ingeniero Agrónomo, Graduado en Ingeniería Forestal, Graduado en Ingeniería del Medio Natural, Ingeniero de Montes, Licenciado o Graduado en Ciencias Ambientales, Licenciado o Graduado en Biología, Licenciado o Graduado en Química especialidad Agrícola
- Experiencia acreditada en formación agraria y/o en servicios de extensión agraria de, al menos, un año, así como experiencia en particular en alguno o varios de los campos mostrados en el resumen de contenidos

###### 6. Destinatarios

Técnicos de las CCRR y comuneros

###### 7. Recursos (materiales necesarios)

La mayoría del material será impartido mediante presentaciones (PowerPoint o similar) especialmente preparadas para abordar la formación. El material de los casos prácticos se entregará al comienzo del curso para que los asistentes puedan revisarlo durante unos días.

## 8. Estrategias metodológicas

Se trata de un curso intensivo y presencial concebido para proporcionar conocimientos generales relacionados con las directrices y otros conceptos relevantes en el CBPA. Al final de cada clase magistral se reservará entre 15 y 30' para discusión y casos prácticos que se diseñarán fundamentalmente como una herramienta para que los asistentes, bajo supervisión del formador, apliquen los conocimientos adquiridos en la parte teórica del curso

## 9. Criterios de valoración

Certificado de asistencia (control del total de horas a las que asiste cada alumno). Certificado de aprovechamiento para los técnicos de las CCRR tras aprobar un test de evaluación final

## 10. Presupuesto estimativo

3.800 € (sin IVA)

A continuación, se detalla cada uno de los siete apartados/módulos en los que se divide el contenido del curso general de contenidos comunes en BPA:

### Módulo 1. Aspectos generales

#### 1. Objetivo general

Entender el origen y los condicionantes del Plan, aplicación del principio DNSH en el marco del Plan y visión generalizada de las medidas integradas en las directrices 1-4.

#### 2. Contenidos técnico-prácticos y carga horario total (2 h)

1. Origen y condicionantes del Plan. Principio DNSH en el marco del Plan (0,5 h)
2. Visión generalizada de las medidas descritas en las directrices 1-4 (1,5 h):
  - 2.1. Monitorización de las necesidades de riego y su gestión
  - 2.2. Control de la calidad del agua de riego y sus retornos
  - 2.3. Medidas para la mejora de la integración ambiental del regadío y sus servicios ecosistémicos
  - 2.4. Síntesis de los contenidos teóricos utilizando uno o dos casos prácticos donde se aplican todas las herramientas revisadas en los contenidos 2.1-2.3.

#### 3. Recursos

Materiales especialmente preparados para abordar la formación teórica en forma de presentaciones PowerPoint o similar

### Módulo 2. Contenidos y calidad de suelos en zonas agrícolas de regadío

#### 1. Objetivo general

Mostrar los principales problemas relacionados con el uso de los suelos en sistemas agrarios de regadío. Establecer el marco conceptual para la gestión del suelo en regadíos con el objeto de mantener su calidad, mitigar la erosión y mantener y/o mejorar el contenido en carbono.

#### 2. Contenidos técnico-prácticos y carga horario total (2 h)

1. Introducción: El suelo, factores que inciden en su calidad, características de los suelos y los problemas de uso en regadío. Directivas asociadas a la protección del suelo (0,5 h)
2. La dinámica del carbono en el suelo, influencia de las prácticas agrarias. Erosión del suelo en paisajes agrarios, con especial atención a regadíos (1h)
3. Catálogo de Buenas Prácticas para mitigar los efectos de los procesos de degradación del suelo. Técnicas para mantener o mejorar la calidad del suelo (1 h)
4. Discusión final de todos los aspectos revisados en relación con las zonas regable y/o explotaciones de los asistentes. Estudio de casos (0,5 h)

#### 3. Recursos

Materiales especialmente preparados para abordar la formación en forma de presentaciones (Powerpoint o similar). Datos medidos en suelos de zonas regables para relacionarlos con las características locales y evaluar posibilidades de mitigación de los impactos de los procesos de degradación.

#### 4. Estrategias metodológicas

El curso aborda aspectos teóricos de funcionamiento de los suelos y prácticos sobre el manejo de estos. Los aspectos teóricos consistirán en conceptos básicos para que cualquier persona pueda seguir el curso, independientemente de su nivel de conocimiento en edafología. La formación está orientada a introducir los problemas de gestión del contenido en carbono del suelo y de la erosión en terrenos agrarios, especialmente de regadío. La información se proporcionará en forma de presentaciones y se reserva un espacio al final para una discusión global del contenido del curso en relación con los problemas concretos que afrontan los asistentes en cada una de sus zonas. (por ejemplo, tipología de suelos, etc.).

### Módulo 3. Balance de agua en el suelo para determinar el momento y la dosis de riego

#### 1. Objetivos generales y específicos

El objetivo general del curso es proporcionar a los alumnos los conocimientos básicos necesarios para explotar los datos disponibles del diseño de su instalación de riego (características de la instalación y mapas de capacidad de retención de agua disponible, CRAD) y de los servicios de asesoramiento al regante (coeficiente de uniformidad, evapotranspiración).

1. Calcular las necesidades hídricas de los cultivos utilizando los servicios de asesoramiento al regante de la red SIAR nacional y de las CCAA
2. Manejar los datos de CRAD de los mapas de suelos. Significado y aplicación a la gestión del riego de la parcela
3. Estimar las Pérdidas por Evaporación y Arrastre y la Uniformidad del riego. Integración en las decisiones del riego
4. Balance hídrico del suelo. Humedad inicial del suelo, entradas y salidas de agua del suelo

#### 2. Contenidos técnico-prácticos y carga horario total (3 h)

1. Cálculo de las necesidades hídricas de los cultivos de una determinada zona utilizando la información de los servicios de asesoramiento al regante.

Red SIAR y Autonómicas (0,5 h)

2. Determinar el contenido inicial de agua de un suelo y su Capacidad de Retención. Muestreos, métodos de medida. Utilidad de los datos de suelo (1 h)

3. Estimación de las pérdidas por evaporación y arrastre y la uniformidad del riego. Integración de estas variables en las decisiones del riego (1 h)

4. Diseño de un calendario de riego ajustado a mi instalación y suelo (0,5 h).

#### 3. Recursos

Materiales especialmente preparados para abordar la formación en forma de presentaciones (Powerpoint o similar) y enlaces a otras fuentes de información de interés

#### 4. Estrategias metodológicas

Principalmente, clases prácticas en las que se maneje la información disponible: mapas de suelos de CRAD, diseños de la instalación, acceso y explotación de los datos de las redes SIAR.

### Módulo 4. Agricultura de precisión y uso sostenible de plaguicidas

#### 1. Objetivos generales y específicos

Los objetivos del curso son varios:

1. Análisis de los suelos y cálculo de las necesidades hídricas de los cultivos
2. Conocer tanto las tecnologías convencionales como las nuevas tecnologías de la Información (TIC) disponibles para llevar a cabo una agricultura de precisión
3. Fomentar el uso eficaz de estas tecnologías para reducir la necesidad de insumos agrícolas y optimizar la eficiencia en el uso del agua y la energía
4. Reducir costes de producción y efectos adversos sobre el medio ambiente mediante el empleo de estas tecnologías
5. Uso sostenible de productos fitosanitarios reduciendo sus riesgos y efectos para la salud humana y el medioambiente, mediante la agricultura de Precisión

#### 2. Contenidos técnico-prácticos y carga horario total (3 h)

1. Muestreo de suelo y parámetros físico-químicos a medir. Métodos de cálculo de las necesidades hídricas de los cultivos (0,5 h)

2. Tecnologías aplicadas al mundo de la agricultura de precisión (drones, satélites, sensores del estado hídrico, previsiones meteorológicas, sistemas de apoyo a la toma de decisiones, etc.) (1 h)

3. Evaluación de las ventajas e inconvenientes, así como la facilidad de uso, de cada grupo de tecnologías (0,5 h)
4. Mejorar los controles sobre el uso de plaguicidas y fomentar una agricultura con un uso reducido o nulo de plaguicidas (1 h)

### 3. Recursos

Materiales especialmente preparados para abordar la formación en forma de presentaciones (Powerpoint o similar). Se plantean, por un lado, la impartición de clases magistrales que abarquen cada uno de los puntos señalados en el apartado de contenidos del curso y, por otro lado, clases prácticas que promuevan la participación de los participantes

## Módulo 5. Eficiencia en la aplicación de fertilizantes nitrogenados-mitigación

### 1. Objetivo general

El objetivo general del apartado es proporcionar a los participantes los conocimientos básicos necesarios para realizar planes de abonado racionales para cada parcela/cultivo. La motivación es variada ya que se pretende:

1. Optimizar la utilización de fertilizantes nitrogenados permitiendo ajustar las dosis y reducir los costes de producción
2. Disminuir las pérdidas de nitrógeno de las parcelas de cultivo en sus distintas formas (lavado, emisiones de gases de efecto invernadero, amoníaco), con lo que se consigue disminuir el impacto negativo de los sistemas agrarios sobre el medio ambiente cercano y la atmósfera

### 2. Contenidos técnico-prácticos y carga horario total (3 h)

1. Problemas asociados a la falta de eficiencia de los sistemas agrarios (0,5 h)
2. Nutrientes esenciales y su absorción por las plantas (0,5 h)
3. Conceptos generales de suelos: textura, estructura, pH, salinidad, fertilidad, materia orgánica, capacidad de retención de agua, infiltración. (0,5 h)
4. Cálculo de las necesidades de fertilización de los cultivos. Ilustrar mediante varios cultivos tipo dependiendo de la zona, un cultivo extensivo (p. ej. maíz) y otro leñoso (p. ej. melocotonero) (0,5 h)
5. Aplicación de fertilizantes. Tipos de maquinaria disponible, sistemas de regulación (0,5 h)
6. Fertirriego. Equipos básicos y modo de utilización (0,5 h)

### 3. Recursos

Materiales especialmente preparados para abordar la formación en forma de presentaciones (Powerpoint o similar) y enlaces a otras fuentes de interés. Sería deseable utilizar programas o plataformas disponibles (en abierto) para ilustrar las distintas posibilidades ya existentes para optimizar las prácticas de fertilización.

### 4. Estrategias metodológicas

El módulo puede plantearse como una clase magistral, pero promoviendo la colaboración de los participantes, mediante distintas formas:

1. Fomentar la discusión de los contenidos entre los participantes
2. Evaluación de la calidad de los suelos de las explotaciones de los participantes
3. Cuando sea viable, visita a explotaciones particulares para conocer problemáticas específicas que permitan una discusión conjunta de los problemas y sus soluciones

## Módulo 6. Eficiencia del uso de la energía en redes de riego presurizadas

### 1. Objetivo general

Conocimiento general sobre las necesidades energéticas de la Comunidad de Regantes: desde la parcela hasta la estación de bombeo. ¿Cómo se puede ahorrar energía?

### 2. Contenidos técnico-prácticos y carga horario total (3 h)

1. Las necesidades energéticas de los riegos presurizados en parcela. Presiones en el hidrante y en los emisores (aspersores, goteros, microaspersores) (1 h)
2. Las necesidades energéticas de una red colectiva. Necesidades energéticas en la estación de bombeo y en los diferentes puntos de la red (1 h)
3. Funcionamiento y mantenimiento de la estación de bombeo (1 h)



### 3. Recursos

Materiales especialmente preparados para abordar esta formación teórica. Equipos de medida de presión en la red, manómetros manuales. Parcelas, redes de riego y estación de bombeo sobre los que realizar la formación práctica

### 4. Estrategias metodológicas

Esta formación tendrá un carácter eminentemente práctico, de forma que el técnico que no tiene una formación específica en energía y redes de riego entienda los conceptos del curso y sea capaz de implementarlos en su zona regable.

## Módulo 7.1. Principios básicos sobre el funcionamiento de los agroecosistemas. El funcionamiento de los paisajes agrarios

Su objetivo es proporcionar una formación básica sobre el funcionamiento de paisajes agrarios desde la perspectiva ecosistémica, mostrando como la actividad agraria se puede describir y entender como procesos ecológicos. Se abordan las relaciones entre los elementos agrícolas y no agrícolas del paisaje. Esta formación refuerza desde una perspectiva más general los conocimientos necesarios para abordar el curso más concreto ligado directamente a la regulación de las directrices 3 y 4

### 1. Objetivo general

El objetivo es proporcionar a los alumnos un conocimiento adecuado de los paisajes agrarios como agroecosistemas, como elementos de un paisaje compuesto con más elementos con los que interactúan y que influyen la productividad de los sistemas agrarios y éstos en la calidad ambiental de todo el sistema.

### 2. Contenidos técnico-prácticos y carga horario total (1,5 h)

1. Aspectos generales (1 h). Aproximación ecológica al paisaje. Interrelaciones entre sus elementos. Valor ambiental de los paisajes agrarios y externalidades negativas. Sostenibilidad Servicios ecosistémicos e intensificación ecológica, una oportunidad para la intensificación agraria.
2. Casos de estudio (0.5 h)

### 3. Recursos

La formación teórica se basa en presentaciones con PowerPoint o similar. Los casos de estudio se proporcionan en un dossier por adelantado, para que pueda ser revisado por los asistentes al curso previamente a la sesión.

### 4. Estrategias metodológicas

Se realizará como clases magistrales, introduciendo los casos de estudio como un elemento en el que los asistentes al curso pueden participar en la discusión.

## Módulo 7.2. Principios básicos sobre el funcionamiento de los agroecosistemas. Elementos no productivos del paisaje agrario: estructuras vegetales de conservación y mejora de la habitabilidad para la fauna acompañante

En el módulo anterior se proporciona una formación general que se traslada a la aplicación práctica mediante los contenidos de este módulo.

### 1. Objetivo general

Establecer el marco conceptual y normativo sobre la implementación de buenas prácticas conducentes a la sostenibilidad ambiental de la producción agrícola, basadas en el conocimiento de las características intrínsecas del territorio.

### 2. Contenidos técnico-prácticos y carga horario total (1,5 h)

1. Marco normativo: Los ecorregímenes de la PAC y aspectos concretos relacionados con el principio DNSH (Do No Significant Harm) (0.5 h)
2. Los elementos no productivos del paisaje como facilitadores de la mejora ambiental de las explotaciones agrícolas. Definición y presentación de casos prácticos (1 h):
  - Estructuras vegetales de conservación, definición, tipología y uso
  - La fauna en paisajes agrarios, técnicas de facilitación de especies beneficiosas

### 3. Recursos

Materiales especialmente preparados para abordar la formación teórica en presentaciones (PowerPoint o similar) y documentación para la presentación y estudio de los casos prácticos.

#### 4. Estrategias metodológicas

Esta formación está encaminada fundamentalmente a conectar a los técnicos o comuneros con las líneas estratégicas de gestión agraria que están siendo marcadas por las políticas europeas, estatales y autonómicas. Se proporciona una revisión de este marco y se aportarán medidas contempladas en las directrices que pueden ser implementadas con facilidad con ejemplos reales como casos prácticos.

### Cursos de formación específicos

#### Estaciones de control de calidad de aguas de entrada de riego provenientes de fuentes alternativas, EDAR, desalinizadora o mezcla

##### Estaciones de control de calidad de las aguas de entrada de riego provenientes de fuentes alternativas, EDAR, desalinizadora o mezcla

#### 1. Objetivo general

Conocimiento general sobre la normativa vigente sobre calidad del agua para riego, de los elementos que debe incorporar una estación de control de la calidad del agua de origen no convencional, haciendo especial énfasis en los requerimientos para que pueda utilizarse como agua de riego, en la infraestructura y sensores necesarios, así como en su mantenimiento.

#### 2. Contenidos técnico-prácticos

1. Normativa vigente aplicable a las aguas no convencionales utilizadas para riego.
2. Introducción: Elementos a controlar en la calidad del agua: NO<sub>3</sub>, P-PO<sub>4</sub>, Clorofila a.
3. Equipamiento para el control de la calidad del agua para riego.
4. Instalación de sensores de calidad necesarios. Localización de los puntos de control, sensores y mantenimiento de estos.
5. Establecer rangos permisibles de las diferentes variables en función de las condiciones locales. Interpretación básica de los datos.

#### 3. Cronograma tentativo y carga horaria total (8 h)

1. Introducción (1 h teórica).
2. Equipamiento necesario, puntos de muestreo, sensores (2 h teóricas).
3. Caso práctico de una zona concreta, visita a una CR con control de calidad de aguas procedentes de EDAR y/o mezcla con agua desalinizada o de otros orígenes. Explicación de equipos, sensores, equipos de transmisión de datos, variables medidas, interpretación de los datos, mantenimiento (3 h de trabajo práctico).
4. Casos prácticos sobre valores medidos en diferentes zonas, establecimiento de rangos permisibles (2 h prácticas).

#### 4. Perfil de formadores

Ingeniero Agrónomo, Ingeniero, Graduado o Licenciado en Ciencias Ambientales o Químicas.

Además, el formador debe cumplir, al menos, uno de los siguientes requisitos:

- Experiencia acreditada en docencia/formación agraria y/o en servicios de extensión agraria de, al menos, un año.
- Experiencia laboral en sistemas de control de calidad de aguas, de al menos, un año.

#### 5. Destinatarios

Técnicos de las CCRR y comuneros interesados

#### 6. Recursos (materiales necesarios)

Materiales especialmente preparados para abordar la formación teórica.

Casos prácticos, aguas de diferente origen o EDAR, niveles adecuados de cada parámetro. Normativas vigentes

Datos medidos para relacionarlos con las características locales (cultivos, sistema de riego) y establecer rangos permisibles y de alarma.

## Estaciones de control de calidad de las aguas de entrada de riego provenientes de fuentes alternativas, EDAR, desalinizadora o mezcla

### 7. Estrategias metodológicas

Esta formación tendrá un carácter eminentemente práctico, de forma que el técnico que no tiene una formación específica en control de calidad de agua entienda los conceptos del curso y sea capaz de implementarlos en su zona regable.

### 8. Criterios de valoración

Certificado de asistencia (control del total de horas a las que asiste el alumno).

Certificado de aprovechamiento para los técnicos de las CCRR tras aprobar un test de evaluación final.

## Estaciones de control de retornos de riego con drenaje superficial. Elementos y sensores. Normativa vigente

### Estaciones de control de retornos de riego con drenaje superficial. Elementos y sensores. Normativa vigente

#### 1. Objetivo general

Conocimiento general sobre la normativa de calidad de agua, de los elementos que debe de tener una estación de control de los retornos de riego con drenaje superficial, haciendo especial énfasis en las infraestructuras y en los sensores que las equipan.

#### 2. Contenidos técnico-prácticos

1. Introducción: propósito (objetivos posibles) de una red de control de los retornos de riego. Optimización del uso de los recursos. Disminución del impacto ambiental. Normativa vigente.
2. Diseño e instalación de una estación de control de retornos de riego con drenaje superficial. Localización de los puntos de aforo, infraestructuras a instalar, variables a medir, sensores necesarios y mantenimiento de la estación.
3. Establecer rangos permisibles de las diferentes variables en función de las condiciones locales. Interpretación básica de los datos.

#### 3. Cronograma tentativo y carga horaria total (8 h)

1. Introducción (1 h teórica).
2. Establecimiento de una estación de control de retornos de riego en un cauce superficial (2 h teóricas).
3. Caso práctico de una zona concreta, visita a la estación de aforo instalada cuando sea posible: Explicación de las diferentes partes, sensores, equipos de transmisión de datos, variables medidas, interpretación de los datos, medidas de mantenimiento (3 h de trabajo práctico).
4. Casos prácticos sobre valores medidos en diferentes zonas, aproximación al establecimiento de rangos permisibles (2 h prácticas).

#### 4. Perfil de formadores

Ingeniero Agrónomo, Ingeniero o Graduado en Ciencias Ambientales, Hidrogeólogo. Además, el formador debe cumplir, al menos, uno de los siguientes requisitos:

- Experiencia acreditada en docencia/formación agraria y/o en servicios de extensión agraria de, al menos, un año.
- Experiencia laboral en sistemas de control de calidad de aguas, de al menos, un año.

#### 5. Destinatarios

Técnicos de las CCRR y comuneros interesados en el funcionamiento de las redes de control de la calidad de los retornos de riego.

#### 6. Recursos (materiales necesarios)

Materiales especialmente preparados para abordar la formación teórica.

Casos prácticos, modelos digitales del terreno, información cartográfica relacionada (mapas topográficos y geológicos) que permita localizar y hacer el diseño de la infraestructura.

Datos medidos de zonas regables para relacionarlos con las características locales y establecer rangos permisibles y de alarma.

## Estaciones de control de retornos de riego con drenaje superficial. Elementos y sensores. Normativa vigente

### 7. Estrategias metodológicas

Esta formación tendrá un carácter eminentemente práctico, de forma que el técnico que no tiene una formación específica en control de calidad de agua entienda los conceptos del curso y sea capaz de implementarlos en su zona regable.

### 8. Criterios de valoración

Se realizará un test de evaluación final y, tras su aprobación, se otorgará a cada alumno un certificado de aprovechamiento y asistencia a las actividades del curso.

## Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial. Elementos y sensores

## Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial. Elementos y sensores

### 1. Objetivo general

Conocimiento general sobre los elementos que debe de tener una estación de control de los retornos de riego que drenan a aguas subsuperficiales, haciendo especial énfasis en las infraestructuras y en los sensores que las equipan.

### 2. Contenidos técnico-prácticos

1. Introducción: propósito (objetivos posibles) de una red de control de los retornos de riego. Optimización del uso de los recursos. Disminución del impacto ambiental. Normativa vigente.
2. Diseño e instalación de una red de control de retornos de riego que drenan a través de un acuífero subsuperficial. Localización de pozos de observación, variables a medir, ensayos necesarios, sensores utilizados y necesidades de mantenimiento.
3. Establecer rangos permisibles de las diferentes variables en función de las condiciones locales. Interpretación básica de los datos.

### 3. Cronograma tentativo y carga horaria total (8 h)

1. Introducción (1 h teórica).
2. Establecimiento de una estación de control de retornos de riego en un cauce subterráneo (2 h teóricas).
3. Caso práctico de una zona concreta: Infraestructura de medida del nivel y la calidad de aguas subterráneas: pozos de observación, variables medidas, sensores utilizados, interpretación de datos, mantenimiento (3 h de trabajo práctico).
4. Casos prácticos sobre valores medidos en diferentes zonas, aproximación al establecimiento de rangos permisibles (2 h prácticas).

### 4. Perfil de formadores

Ingeniero Agrónomo, Ingeniero o Graduado en Ciencias Ambientales, Hidrogeólogo. Además, el formador debe cumplir con uno de los siguientes requisitos:

- Experiencia acreditada en docencia/formación agraria y/o en servicios de extensión agraria de, al menos, un año.
- Experiencia laboral en sistemas de control de calidad de aguas, de al menos, un año.

### 5. Destinatarios

Técnicos de las CCRR y comuneros interesados en el funcionamiento de las redes de control de la calidad de los retornos de riego.

### 6. Recursos (materiales necesarios)

Materiales especialmente preparados para abordar la formación teórica.

Casos prácticos, modelos digitales del terreno, información cartográfica relacionada (mapas topográficos y geológicos) que permita localizar y hacer el diseño de la infraestructura.

Datos medidos de zonas regables para relacionarlos con las características locales y establecer rangos permisibles y de alarma.

### 7. Estrategias metodológicas

Esta formación tendrá un carácter eminentemente práctico, de forma que el técnico que no tiene una formación específica en control de calidad de agua entienda los conceptos del curso y sea capaz de implementarlos en su zona regable.

## Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial. Elementos y sensores

### 8. Criterios de valoración

Certificado de asistencia (control del total de horas a las que asiste el alumno). Certificado de aprovechamiento para los técnicos de las CCRR tras aprobar un test de evaluación final.

## Ejecución y mantenimiento de estructuras vegetales de conservación. Diseño, gestión y mantenimiento de medidas para mitigar daños a la fauna en las balsas de riego e infraestructuras asociadas. Medidas complementarias para mejorar la habitabilidad para la fauna

## Implantación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ecológica de los paisajes agrarios de regadíos

### 1. Objetivo general

La capacitación de técnicos y comuneros en buenas prácticas agrarias basadas en la naturaleza conducentes a la sostenibilidad ambiental de la producción agrícola en los paisajes de regadío. Los contenidos del módulo 7 del curso general de contenidos comunes son aplicados en este curso a resolver dos casos prácticos

### 2. Contenidos técnico-prácticos

Introducción: Recapitulación del módulo 7 del curso general de contenidos comunes, metodología y técnicas para la diversificación del paisaje rural.

Normativa vigente. Infraestructura verde. Soluciones basadas en la naturaleza. Renaturalización. Implementación de barreras vegetales: localización, diseño, ejecución y mantenimiento. Implementación de acciones para la conservación de fauna en los paisajes de regadío. Dos casos prácticos a realizar por grupos

### 3. Cronograma tentativo y carga horaria total (8 h)

1. Identificación y diagnóstico previo del área de estudio a través del conocimiento y caracterización del paisaje de la comunidad de regantes para la localización de futuras acciones de diversificación y renaturalización: medio natural, matriz agraria, parcelario y distribución de la propiedad, dominios públicos, dinámica del sistema de producción de los cultivos, infraestructuras, singularidades, etc. (2 h teórica/práctica)
2. Casos prácticos de establecimiento de barreras vegetales y medidas para la fauna con los formadores: Localización del área de actuación, diseño de las plantaciones, elección de especies vegetales, sistemas de plantación, mantenimiento, medidas para mejorar la habitabilidad para la fauna (2 h de trabajo práctico).
3. Caso práctico a realizar por grupos en un lugar de elección de cada grupo de trabajo que se presenta posteriormente a formadores y compañeros (4 h)

### 4. Perfil de formadores

Ingeniero Agrónomo, Máster en Ingeniería Agronómica, Graduado en Ingeniería Agroalimentaria, Ingeniero de Montes, Máster en Ingeniería de Montes,

Graduado en Ingeniería Forestal, Graduado en Ingeniería del Medio Natural, Licenciado o Graduado en Ciencias Ambientales, Licenciado o Graduado en Biología. Además, el formador debe cumplir, al menos, uno de los siguientes requisitos:

- Experiencia acreditada en docencia/formación agraria y/o en servicios de extensión agraria de, al menos, un año
- Experiencia laboral en sostenibilidad ecológica de los paisajes agrarios, de al menos, un año

### 5. Destinatarios

Técnicos de las CCRR, cooperativas y otras asociaciones profesionales y comuneros interesados

### 6. Recursos (materiales necesarios)

Materiales especialmente preparados para abordar la formación teórica. Sistema de Información Geográfica (Qgis) Acceso interactivo a GoogleEarth Capas SIGPAC, Catastro, modelos digitales del terreno, información cartográfica y estudios relacionados con el medio físico y natural que permitan identificar y diagnosticar a las comunidades de regantes localizar y hacer el diseño de la infraestructura.

### 7. Estrategias metodológicas

Formación eminentemente práctica que se nutre de la formación teórica introducida en el curso general. Se plantean dos casos prácticos, el primero se presenta por los formadores y se resuelve interactivamente con los asistentes. Posteriormente

## Implantación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ecológica de los paisajes agrarios de regadíos

los asistentes se organizan en grupos y replican el trabajo en un lugar de su elección para presentarlo posteriormente a sus compañeros de curso y los formadores. Se requiere una preparación previa de un material base para cada curso adaptado a la comunidad de regantes para resolver este segundo caso práctico, este material básico se dará al menos para dos sectores diferenciados de la comunidad, con el fin de dar opciones a los distintos grupos de trabajo.

### 8. Criterios de valoración

Certificado de asistencia (control del total de horas a las que asiste el alumno)

Certificado de aprovechamiento para los técnicos de las CCRR tras aprobar un test de evaluación final

## Establecimiento de sistemas de monitorización por sensores de potencial matricial y contenido de humedad del suelo

### Sensores para la medida del potencial o contenido de agua en el suelo: Instalación, mantenimiento e interpretación de las lecturas

#### 1. Objetivo general

Debido a la necesidad de optimizar los recursos hídricos en la agricultura, así como reducir las pérdidas de nutrientes por percolación y lixiviado, uno de los aspectos clave a mejorar son las estrategias de riego en parcela. Para ello, se hace necesario conocer los requerimientos hídricos del cultivo, así como la disponibilidad de agua en el suelo. En este contexto, el objetivo de esta formación es mostrar a los destinatarios la variedad de sensores de medida de humedad del suelo que existen en el mercado, cómo localizar el lugar más representativo para instalarlos dentro de una finca, y, principalmente, qué mantenimiento conllevan y cómo interpretar los datos que ofrecen.

#### 2. Contenidos técnico-prácticos

1. Tipos de sensores: ventajas y desventajas.
2. Selección de puntos representativos dentro de una parcela.
3. Instalación y mantenimiento de los sensores (¿Cómo y dónde se deben instalar los sensores y por qué?).
4. Interpretación de las lecturas obtenidas por los sensores.
5. Gestionar el riego de la parcela en función del cultivo y de los criterios de producción.
6. Casos prácticos (tres ejemplos variando tamaño de parcelas, tipo de cultivo y vulnerabilidad de la zona).

#### 3. Cronograma tentativo y carga horaria total (8 h)

1. Tipos de sensores: criterios para decidir cuál es más adecuado (1 h).
2. Selección de puntos representativos dentro de una parcela (1 h).
3. Instalación y mantenimiento de los sensores (1 h).
4. Interpretación de las lecturas obtenidas por los sensores (1h)
5. Gestionar el riego de la parcela en función del cultivo y de los criterios de producción (1 h).
6. Casos prácticos en aula y, cuando sea posible, se realizará una sesión práctica de instalación de sensores y lectura de datos (3 h).

#### 4. Perfil de formadores

Ingeniero Técnico Agrícola, Ingeniero Agrónomo, Biólogo, Graduado o Licenciado en Ciencias Ambientales.

Además, el formador debe cumplir, al menos, uno de los siguientes requisitos:

- Experiencia acreditada en docencia/formación agraria y/o en servicios de extensión agraria de, al menos, un año.
- Experiencia laboral en materia de edafología (especialmente en física del suelo o hidráulica) y sensórica, de al menos, un año.

#### 5. Destinatarios

Técnicos de las CCRR y comuneros interesados.

## Sensores para la medida del potencial o contenido de agua en el suelo: Instalación, mantenimiento e interpretación de las lecturas

### 6. Recursos (materiales necesarios)

Materiales especialmente preparados para abordar la formación en forma de presentaciones (Powerpoint o similar) y enlaces a otras fuentes de información de interés.

Es recomendable disponer de varios tipos de sensores para mostrar a los alumnos.

### 7. Estrategias metodológicas

A decidir por los formadores, pero se puede plantear una serie de clases magistrales que abarquen cada uno de los puntos señalados en el apartado de contenidos del curso y promover la participación de los participantes mediante acciones como:

- Discusiones entre los participantes sobre su experiencia con sensores de humedad del suelo.
- Evaluación de diferentes sensores de humedad del suelo bajo unas determinadas condiciones edafoclimáticas.

### 8. Criterios de valoración

Certificado de asistencia (control del total de horas a las que asiste el alumno).

Certificado de aprovechamiento para los técnicos de las CCRR tras aprobar un test de evaluación final.

## 9.6. Presupuesto del Plan de Vigilancia Ambiental

Se muestra a continuación un cuadro resumen con la valoración económica de las medidas previstas para el Plan de Vigilancia Ambiental (PVA), ascendiendo a la cantidad de **NOVENTA Y CINCO MIL SETENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS (95.072,78 €)**.

| MEDIDAS AMBIENTALES   | PRESUPUESTO<br>(€) |
|---|--------------------|
| <b>MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS</b>  |                    |
| <b>FORMACIÓN BUENAS PRACTICAS AGRARIAS (BPA)</b>  |                    |
| Curso general sobre la "Mejora de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del CBPA"                      | 3.801,04           |
| Curso específico sobre "Sensores para la medida del potencial o contenido de agua en el suelo"                                | 1.996,08           |
| Curso específico sobre "Estaciones de control de calidad de las aguas"  | 1.996,08           |
| Curso específico sobre "Estaciones de control de retornos de riego con drenaje superficial"                                   | 1.996,08           |
| Curso específico sobre "Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial"                                | 1.996,08           |
| Curso específico sobre "Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ecológica"                        | 1.996,08           |
| <b>MEDIDAS DE CONTROL PARA LA FAUNA</b>   |                    |
| Refugio quirópteros instalado   | 3.378,30           |
| Hotel para insectos instalado   | 1.426,80           |
| Caja nido para aves paseriformes tipo agujero (Herrerillo africano)   | 863,60             |
| Caja nido para aves paseriformes tipo buzón (Petirrojo)   | 863,60             |
| Prospección para la ubicación de elementos habitabilidad fauna  | 1.198,75           |
| <b>MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LA FLORA Y LA VEGETACIÓN</b>  |                    |
| Estudio de presencia y conservación de <i>Christella dentata</i>  | 479,50             |
| Suministro y plantación de especies de porte arbustivo para favorecer polinizadores   | 2.186,00           |
| Erradicación de especies exóticas   | 8.006,30           |
| <b>MEDIDAS PARA LA MONITORIZACIÓN DE LA HUMEDAD EN EL SUELO</b>   |                    |
| Registrador de humedad compuesto por dos sensores.  | 9.620,34           |
| <b>MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA</b>   |                    |
| Estudio Hidrogeológico  | 3.000,00           |
| Medidor hidrostático en sondeos, profundidad comprendida entre 200 y 300 ml   | 13.723,40          |
| <b>PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL</b>   |                    |
| PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE OBRA  | 18.642,00          |
| ARQUEOLOGÍA   | 17.902,75          |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO FASE DE OBRA</b>   | <b>95.072,78</b>   |
| <b>PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN (*)</b>  |                    |
| <i>Elaboración de informes</i>  | 10.500,00          |
| <i>Seguimiento de fauna</i>   | 9.450,00           |
| <i>Seguimiento y mantenimiento de estructuras vegetales</i>   | 3.200,00           |
| <i>Sistema de monitorización para el control y seguimiento de la calidad del agua y de los retornos de riego</i>              | 86.620,00          |
| <i>Sistema de monitorización por sensores del contenido de humedad en el suelo. Calibración de sondas y licencia software</i> | 8.550,00           |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO FASE EXPLOTACIÓN</b>   | <b>118.320,00</b>  |

(\*) Coste asumido por la Comunidad de Regantes tras la entrega de las obras, por lo que no se incluye en el presupuesto del proyecto. Se trata de un coste aproximado para los 5 años siguientes a la ejecución de las obras, ya que no se sabe a priori la necesidad de reposición de mallas o reparación de componentes de las medidas implementadas.



## 10. CONCLUSIONES

En el BOE-A-2009-10649, se recoge la *Resolución de 1 de junio de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se adopta la decisión de no someter a evaluación de impacto ambiental el proyecto Modernización y mejora de regadíos de la zona sudeste de la Isla de La Palma. Fase I: depósito y red de riego en San Miguel y depósito y red de riego de la Hoya Limpia.*

Por ello, siempre y cuando se comience la ejecución del proyecto o actividades antes del 11 de diciembre de 2019, y no se produzca ninguna variación de los aspectos técnicos, de trazado o de localización del proyecto ni de las superficies de los Espacios Naturales protegidos, Red Natura 2000 o áreas protegidas en alguna de las zonas en las que se pretende desarrollar, la mencionada resolución de 1 de junio de 2009 se considera vigente y no cesa en los efectos que le son propios.

El presente documento de actualización hace referencia exclusiva a parte del proyecto Modernización y mejora de regadíos de la zona sudeste de la Isla de La Palma. Fase I: depósito y red de riego en San Miguel y depósito y red de riego de la Hoya Limpia, tal y como se describe en el epígrafe 3. *Descripción del proyecto y sus acciones*, constituyendo la “Separata nº 9 del proyecto de modernización y mejora de la zona sudeste de la isla de la Palma, TT.MM. de Breña Alta, Breña Baja, Mazo y Fuencaliente: red de San Miguel, isla de la Palma (Santa Cruz De Tenerife)”.

Este documento pone de relevancia los posibles efectos del proyecto sobre las masas de agua según su estado actual, los cuales se consideran como compatibles, ya que, aunque el proyecto tiene como objetivo causar un efecto positivo sobre la masa de agua subterránea, la naturaleza del mismo podría implicar ciertos efectos negativos. Para ello, paralelamente a la construcción y explotación de la red de riego de San Miguel, se ha diseñado una red de control de retornos de riego, así como la implementación de sistemas de monitorización por sensores del contenido de humedad en el suelo, que garantizarán que el impacto residual resultante sea positivo.

Además, el proyecto incluye una batería de medidas relacionadas con la integración ecológica del proyecto, la mitigación de los efectos sobre la flora, la fauna y el paisaje, la mejora de la habitabilidad y el aumento de la biodiversidad, mientras se potencian los servicios ecosistémicos asociados. Tales como el control de especies exóticas invasoras, así como la instalación, en el ámbito de toda la zona regable beneficiada por el proyecto, de refugios para murciélagos, cajas nido para distintos tipos de paseriformes insectívoros y hoteles para insectos, con el objetivo de propiciar la presencia de fauna auxiliar favoreciendo la biodiversidad autóctona. A su vez, se plantean medidas de revegetación y restauración pasajística de la parcela donde se ubica la estación de filtrado, con plantación de cardonal-tabaibal, y creación de una cubierta vegetal sobre la infraestructura.

Finalmente, se establece un Plan de Vigilancia Ambiental que velará por la correcta ejecución y mantenimiento de todas estas medidas, que se extenderá durante 5 años tras la ejecución del proyecto, y que ayudará a consolidar la integración ecológica del regadío de la zona en el medio natural.

## 11. EQUIPO REDACTOR

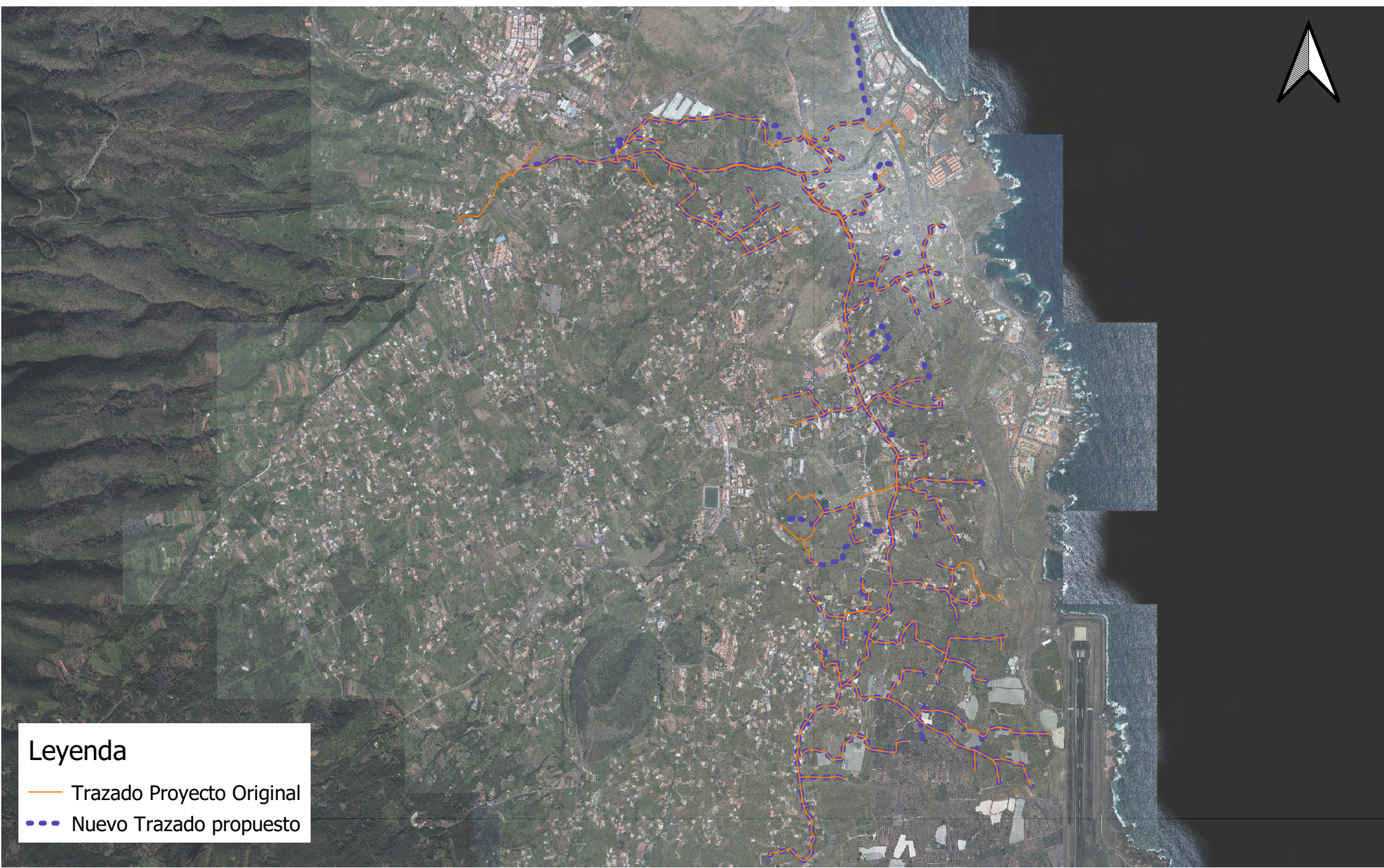
Santa Cruz de la Palma, a diciembre de 2023.



Antonio Pérez Carballo  
Ingeniero agrónomo

## **Apéndice 1**

# **Plano comparativo del diseño de las redes de distribución según la propuesta original y la propuesta actual**

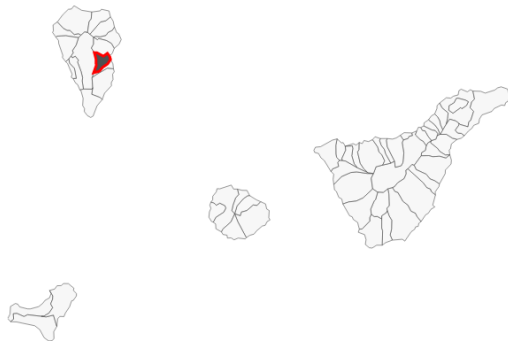


**Leyenda**

- Trazado Proyecto Original
- - - Nuevo Trazado propuesto

## **Apéndice 2**

# **Fichas municipales del Observatorio Socioeconómico del Consejo General de Economistas**



01. Territorio
02. Demografía
03. Estructura productiva
04. Mercado de trabajo
05. Resultados electorales
06. Usos y fiscalidad del suelo
07. Viviendas y locales
08. Presupuestos municipales
09. Equipamiento social
10. Medio ambiente
11. Fiestas laborales
12. Listado de entidades menores

## 1. TERRITORIO

### Datos básicos 2022

|  |  |
|--|--|
| Código INE                                     | 38008  |
| Provincia                                      | Santa Cruz de Tenerife                           |
| Partido judicial                               | Santa Cruz de La Palma                           |
| Nº de núcleos de población                     | 9  |
| Superficie municipal (km <sup>2</sup> )        | 30,89  |
| Densidad de población (Hab / km <sup>2</sup> ) | 232,96   |
| Núcleo con mayor altitud (m)                   | 450  |
| Distancia a la capital                         | 9  |
| Web del Ayuntamiento                           | <a href="http://www.balta.org">www.balta.org</a> |
| Gentilicios                                    | Breñusco   |

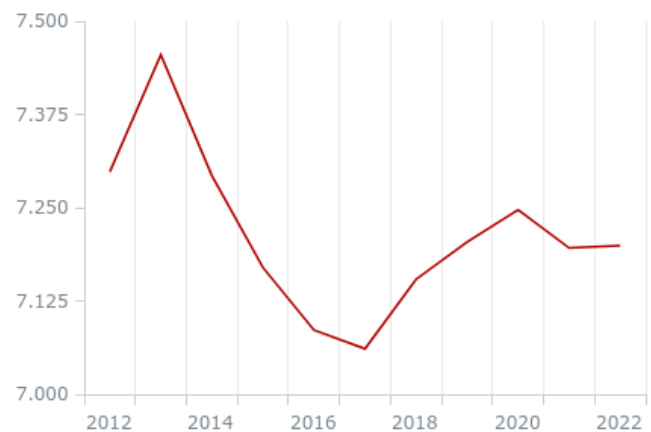
### Topónimos

Esta situado en un terreno quebrado cercano a la costa, cubierto de árboles y matorral, hecho al que alude el topónimo "breña", del latín vorago, voraginis que significa "abismo", "tierra entre peñas y quebradas pobladas de maleza", según otros autores puede venir del celta broenn que significa "pastizal".

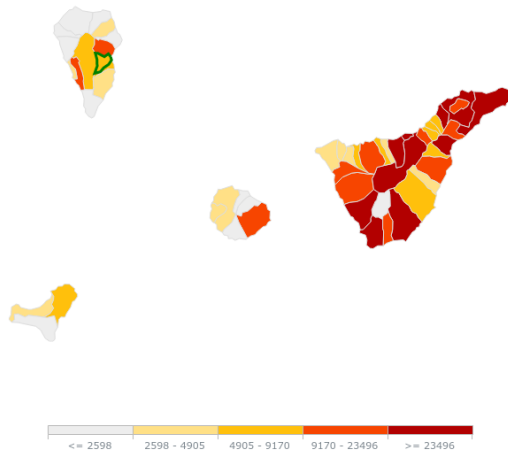
## 2. DEMOGRAFÍA

### Evolución de la población

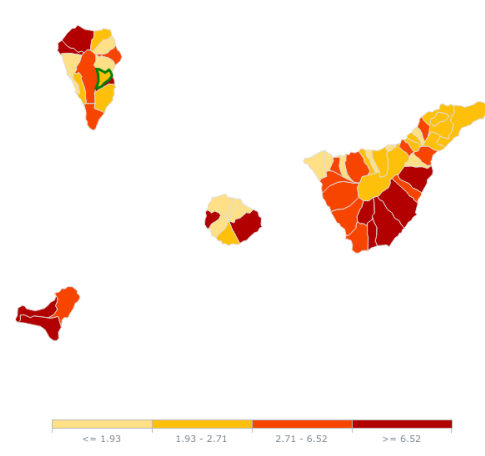
| Año  | Total | Hombres | Mujeres |
|------|-------|---------|---------|
| 2017 | 7.061 | 3.466   | 3.595   |
| 2018 | 7.154 | 3.499   | 3.655   |
| 2019 | 7.204 | 3.540   | 3.664   |
| 2020 | 7.247 | 3.530   | 3.717   |
| 2021 | 7.196 | 3.509   | 3.687   |
| 2022 | 7.199 | 3.517   | 3.682   |



**Población según tamaño 2022**



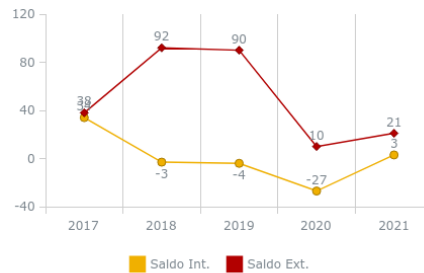
**Crecimiento de la población 2017-2022**



**Variaciones residenciales**

**Migraciones interiores**

| Año  | Saldo | Inmigrac. | Emigrac. |
|------|-------|-----------|----------|
| 2017 | 34    | 329       | 295      |
| 2018 | -3    | 310       | 313      |
| 2019 | -4    | 338       | 342      |
| 2020 | -27   | 279       | 306      |
| 2021 | 3     | 320       | 317      |

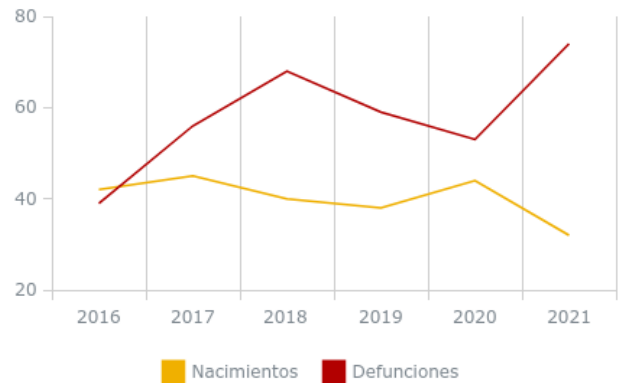


**Migraciones exteriores**

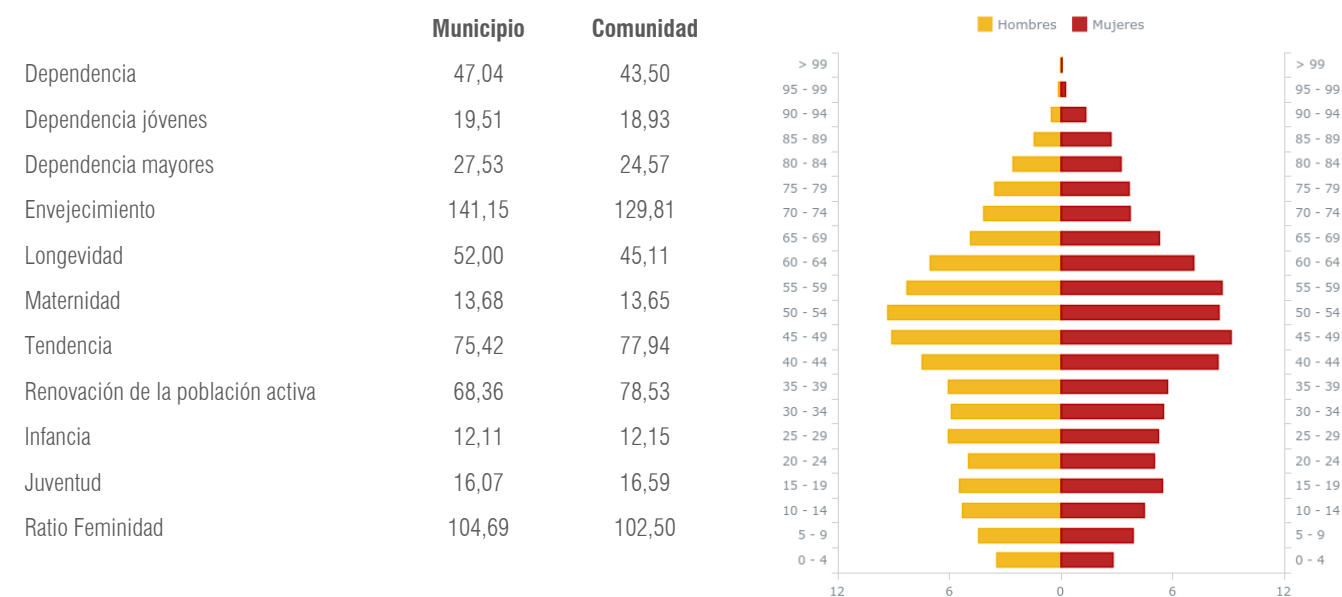
| Año  | Saldo | Inmigrac. | Emigrac. |
|------|-------|-----------|----------|
| 2017 | 38    | 101       | 63       |
| 2018 | 92    | 136       | 44       |
| 2019 | 90    | 120       | 30       |
| 2020 | 10    | 47        | 37       |
| 2021 | 21    | 79        | 58       |

**Movimiento natural de la población**

|                               | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021  |
|-------------------------------|------|------|------|------|-------|
| Nacimientos                   | 45   | 40   | 38   | 44   | 32    |
| Defunciones                   | 56   | 68   | 59   | 53   | 74    |
| Crecimiento vegetativo        | -11  | -28  | -21  | -9   | -42   |
| Matrimonios                   | 28   | 31   | 29   | 9    | 33    |
| Tasa Bruta de Natalidad(‰)    | 6,37 | 5,55 | 5,27 | 6,07 | 4,45  |
| Tasa Bruta de Mortalidad (‰)  | 7,93 | 9,44 | 8,19 | 7,31 | 10,28 |
| Tasa Bruta de Nupcialidad (‰) | 3,97 | 4,30 | 4,03 | 1,24 | 4,59  |

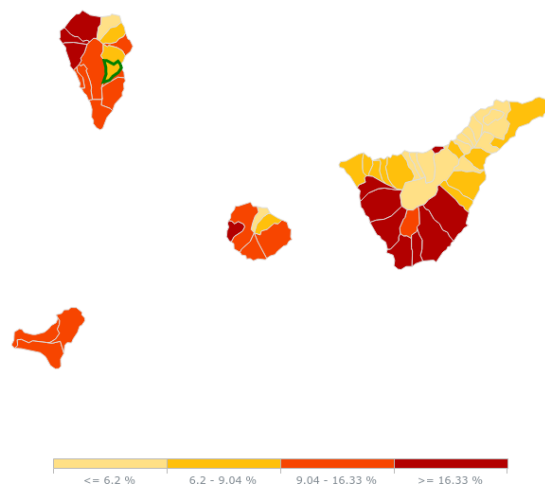


**Estructura de la población (2022)**



**Población por nacionalidad (2022)**

|                        | Total        |       | Hombres |       | Mujeres |       |
|------------------------|--------------|-------|---------|-------|---------|-------|
|                        | Valor        | %     | Valor   | %     | Valor   | %     |
| <b>Pob. Española</b>   | <b>6.736</b> | 93,57 | 3.311   | 94,14 | 3.425   | 93,02 |
| <b>Pob. Extranjera</b> | <b>463</b>   | 6,43  | 206     | 5,86  | 257     | 6,98  |
| <b>Europa</b>          | <b>226</b>   | 48,81 | 110     | 53,40 | 116     | 45,14 |
| <b>Unión Europea</b>   | <b>203</b>   | 43,84 | 95      | 46,12 | 108     | 42,02 |
| <b>Reino Unido</b>     | <b>12</b>    | 2,59  | 10      | 4,85  | 2       | 0,78  |
| <b>Rumanía</b>         | <b>6</b>     | 1,30  | 3       | 1,46  | 3       | 1,17  |
| <b>Italia</b>          | <b>33</b>    | 7,13  | 17      | 8,25  | 16      | 6,23  |
| <b>Bulgaria</b>        | <b>1</b>     | 0,22  | 0       | 0,00  | 1       | 0,39  |
| <b>Resto Europa</b>    | <b>23</b>    | 5     | 15      | 7,28  | 8       | 3,11  |
| <b>África</b>          | <b>15</b>    | 3,24  | 11      | 5,34  | 4       | 1,56  |
| <b>Marruecos</b>       | <b>8</b>     | 1,73  | 7       | 3,40  | 1       | 0,39  |
| <b>América</b>         | <b>199</b>   | 42,98 | 75      | 36,41 | 124     | 48,25 |
| <b>Venezuela</b>       | <b>136</b>   | 29,37 | 50      | 24,27 | 86      | 33,46 |
| <b>Colombia</b>        | <b>19</b>    | 4,10  | 8       | 3,88  | 11      | 4,28  |
| <b>Ecuador</b>         | <b>2</b>     | 0,43  | 1       | 0,49  | 1       | 0,39  |
| <b>Asia</b>            | <b>23</b>    | 4,97  | 10      | 4,85  | 13      | 5,06  |
| <b>Resto países</b>    | <b>0</b>     | 0,00  | 0       | 0,00  | 0       | 0,00  |



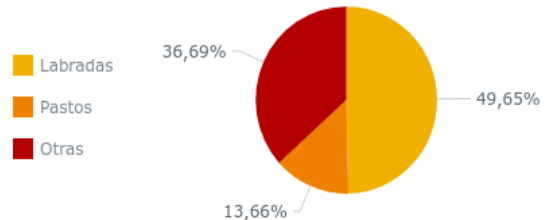


### 3. ESTRUCTURA PRODUCTIVA

#### Agricultura

##### Superficie de las explotaciones

|              | Hectáreas     | %            |
|--------------|---------------|--------------|
| <b>Total</b> | <b>294,00</b> | <b>100 %</b> |
| Labradas     | 145,97        | 49,65        |
| Pastos       | 40,16         | 13,66        |
| Otras        | 107,87        | 36,69        |



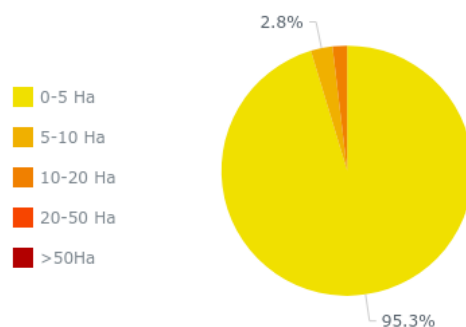
##### Aprovechamiento de las tierras labradas

|              | Hectáreas     | %            |
|--------------|---------------|--------------|
| <b>Total</b> | <b>145,97</b> | <b>100 %</b> |
| Herbáceos    | 133,91        | 91,74        |
| Frutales     | 2,70          | 1,85         |
| Olivares     | 0,00          | 0,00         |
| Viñedos      | 9,36          | 6,41         |



##### Explotaciones según superficie

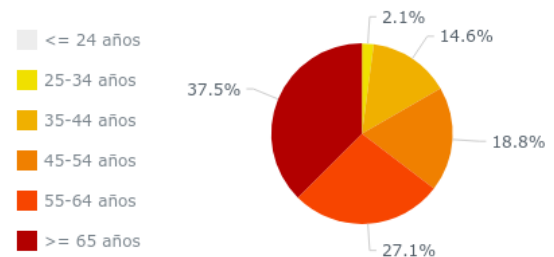
|                 | Nº         | %            |
|-----------------|------------|--------------|
| <b>Total</b>    | <b>107</b> | <b>100 %</b> |
| De 0 a 5 Ha.    | 102        | 95,33        |
| De 5 a 10 Ha.   | 3          | 2,80         |
| De 10 a 20 Ha.  | 2          | 1,87         |
| De 20 a 50 Ha.  | 0          | 0,00         |
| De 50 y más Ha. | 0          | 0,00         |



## Agricultura

### Titulares de las explotaciones por grupos de edad

|                  | Nº        | %            |
|------------------|-----------|--------------|
| <b>Total</b>     | <b>96</b> | <b>100 %</b> |
| Hasta 24 años    | 0         | 0,00         |
| De 25 a 34 años  | 2         | 2,08         |
| De 35 a 44 años  | 14        | 14,58        |
| De 45 a 54 años  | 18        | 18,75        |
| De 55 a 64 años  | 26        | 27,08        |
| De 65 y más años | 36        | 37,50        |

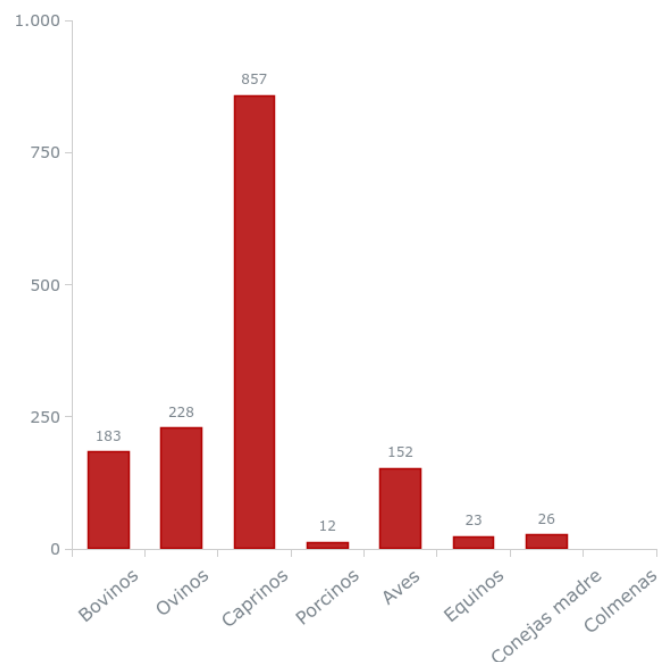


### SAU de las explotaciones según régimen de tenencia

|  | Hectáreas     | %          |
|--|---------------|------------|
| <b>Total</b>   | <b>186,13</b> | <b>100</b> |
| SAU sólo en propiedad                                | 137,50        | 73,87      |
| SAU sólo en arrendamiento                            | 8,99          | 4,83       |
| SAU sólo en aparcería u otro régimen                 | 7,20          | 3,87       |
| Más del 50% de la SAU en propiedad                   | 13,71         | 7,37       |
| Más del 50% de la SAU en arrendamiento               | 6,42          | 3,45       |
| Más del 50% de la SAU en aparcería u otros regímenes | 9,69          | 5,21       |
| Ningún régimen superior al 50%                       | 2,62          | 1,41       |

### Ganadería: Nº de cabezas

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| Bovinos                   | 183 |
| Ovinos                    | 228 |
| Caprinos                  | 857 |
| Porcinos                  | 12  |
| Aves                      | 152 |
| Equinos                   | 23  |
| Conejas madre             | 26  |
| Colmenas (nº de unidades) | 0   |



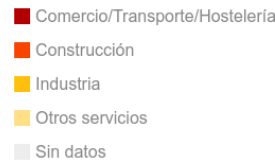
## Servicios

### Establecimientos comerciales

|  |            |
|--|------------|
| <b>Total</b>   | <b>187</b> |
| Comercio al por mayor e intermediarios   | 37         |
| Comercio al por menor  | 150        |
| <b>Comercio al por menor de alimentación, bebidas y tabaco</b>   | <b>17</b>  |
| - Frutas, verduras, hortalizas y tubérculos  | 2          |
| - Carnes, despojos, huevos, aves, conejos, caza  | 0          |
| - Pescados y otros productos de la pesca   | 0          |
| - Pan, pastelería, confitería y productos lácteos  | 4          |
| - Vinos y bebidas de todas clases  | 0          |
| - Labores del tabaco y productos del fumador   | 4          |
| - Productos alimenticios y bebidas en general  | 7          |
| <b>Comercio al por menor de productos no alimenticios</b>  | <b>101</b> |
| - Textil, confección, calzado y artículos de cuero   | 19         |
| - Productos farmacéuticos, droguería, perfumería y cosmética   | 4          |
| - Equipamiento hogar, bricolaje, construcción y saneamiento  | 23         |
| - Vehículos terrestres, accesorios y recambios   | 18         |
| - Combustible, carburantes y lubricantes   | 9          |
| - Bienes usados (muebles y enseres de uso doméstico)   | 0          |
| - Instrumentos musicales y accesorios  | 0          |
| - Otro comercio al por menor   | 28         |
| <b>Comercio al por menor mixto y otros (Grandes almacenes, Hipermercados, Almacenes populares y Resto)</b> | <b>32</b>  |
| <b>Equipamiento básico</b>   |            |
| Hoteles y moteles  | 0          |
| Hostales y pensiones   | 0          |
| Fondas, casas de huéspedes   | 0          |
| Hoteles - apartamentos   | 0          |
| Alojamientos turísticos extrahoteleros   | 7          |
| Explotación de apartamentos privados por agencia o empresa organizada                                      | 0          |
| Restaurantes   | 10         |
| Cafeterías   | 0          |
| Cafés y Bares  | 25         |
| Entidades financieras  | 3          |
| Índice bancarización (nº oficinas bancarias por cada 10.000 habitantes)                                    | 4          |
| Farmacias y comercios sanitarios y de higiene  | 2          |
| Establecimientos de venta de carburantes, aceites... para vehículos  | 9          |
| Locales de cine  | 0          |
| Pantallas de cine  | 0          |
| Aforo  | 0          |
| Butacas por cada 1.000 habitantes  | 0,00       |

### Empresas por actividad principal

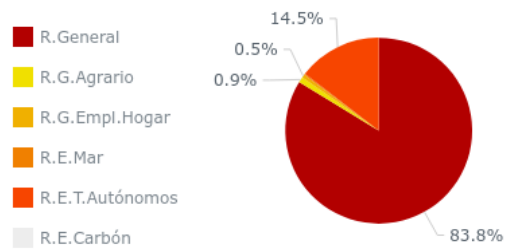
|  |            |
|--|------------|
| <b>Industria</b>                         | <b>32</b>  |
| <b>Construcción</b>                      | <b>60</b>  |
| <b>Comercio, transporte y hostelería</b> | <b>175</b> |
| Información y comunicaciones             | 7          |
| Actividades financieras y de seguros     | 8          |
| Actividades inmobiliarias                | 9          |
| Actividades profesionales y técnicas     | 72         |
| Educación, sanidad y servicios sociales  | 36         |
| Otros servicios personales               | 60         |
| <b>Total servicios</b>                   | <b>192</b> |



## 4. MERCADO DE TRABAJO

### Trabajadores

|                      |              |
|----------------------|--------------|
| R. General           | 2.832        |
| R.G. Agrario         | 32           |
| R.G. Empleados Hogar | 18           |
| R.E.Mar              | 8            |
| R.E.T. Autónomo      | 490          |
| R.E. Carbón          | 0            |
| <b>Total</b>         | <b>3.380</b> |



### Paro registrado

#### SEXO

|           |     |        |
|-----------|-----|--------|
| - Hombres | 257 | 41,25% |
| - Mujeres | 366 | 58,75% |
| - Total   | 623 | 100%   |

#### EDAD

|                      |     |        |
|----------------------|-----|--------|
| - Menores de 25      | 31  | 4,98%  |
| - Entre 25 y 44 años | 204 | 32,74% |
| - Mayores de 44 años | 388 | 62,28% |

#### ACTIVIDAD

|                       |     |        |
|-----------------------|-----|--------|
| - Agricultura         | 65  | 10,43% |
| - Industria           | 21  | 3,37%  |
| - Construcción        | 54  | 8,67%  |
| - Servicios           | 441 | 0,71%  |
| - Sin empleo anterior | 42  | 6,74%  |



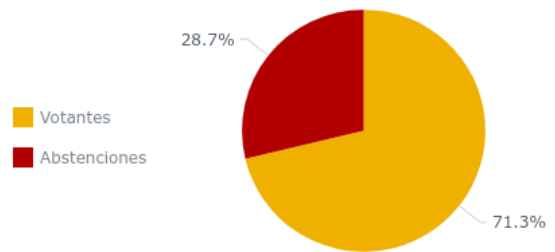
## Actividad

|                                     | Municipio | Provincia | España     |
|-------------------------------------|-----------|-----------|------------|
| Población de 16 a 64                | 4.896     | 722.025   | 30.925.895 |
| (Pob 16-64) / (Pob total) x 100     | 68,01%    | 68,88%    | 65,14%     |
| Afiliados a la S. Social            | 3.380     | 410.976   | 19.895.067 |
| (Afiliados SS) / (Pob. 16-64) x 100 | 69,04%    | 56,92%    | 64,33%     |
| Paro registrado                     | 623       | 88.403    | 2.837.045  |
| (Paro reg) / (Pob 16-64) x 100      | 12,72%    | 12,24%    | 9,17%      |

## 5. RESULTADOS ELECTORALES

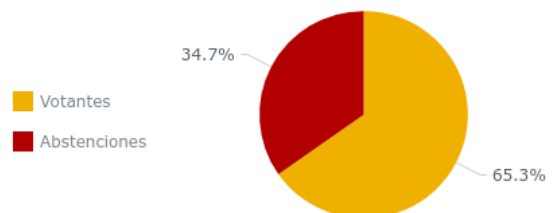
### Elecciones Municipales (Mayo 2019)

|                              |                       |
|------------------------------|-----------------------|
| Electores                    | 5.775                 |
| Votantes                     | 4.117                 |
| Abstenciones                 | 1.658                 |
| Votos a candidatura          | 4.045                 |
| Votos blancos                | 29                    |
| Votos nulos                  | 43                    |
| <b>Siglas de Candidatura</b> | <b>Votos</b> <b>%</b> |
| CCa-PNC                      | 2.462      60,87      |
| PSOE                         | 1.011      24,99      |
| PP                           | 309      7,64         |
| PODEMOS                      | 126      3,11         |
| NC-FA                        | 77      1,90          |



### Elecciones Generales (10 Noviembre 2019)

|                              |                       |
|------------------------------|-----------------------|
| Electores                    | 5.699                 |
| Votantes                     | 3.719                 |
| Abstenciones                 | 1.980                 |
| Votos a candidatura          | 3.643                 |
| Votos blancos                | 26                    |
| Votos nulos                  | 50                    |
| <b>Siglas de Candidatura</b> | <b>Votos</b> <b>%</b> |
| PSOE                         | 1.049      28,79      |
| PP                           | 879      24,13        |
| CCa-PNC-NC                   | 839      23,03        |
| PODEMOS-IU                   | 352      9,66         |
| VOX                          | 279      7,66         |



## 6. USOS Y FISCALIDAD DEL SUELO

### Suelo Urbano

|  |           |
|--|-----------|
| Año última valoración                                      | 2013      |
| Número de titulares  | 4.563     |
| Unidades urbanas según uso                                 | 5.457     |
| - Uso residencial  | 3.087     |
| - Otro uso   | 2.370     |
| Valor catastral de las unidades según uso (miles de euros) | 299.429   |
| - Uso residencial  | 159.568   |
| - Otro uso   | 139.861   |
| Parcelas urbanas (unidades)                                | 3.406     |
| - Parcelas edificadas                                      | 2.316     |
| - Solares  | 1.090     |
| Superficie total de las parcelas (m <sup>2</sup> )         | 3.379.176 |
| - Parcelas edificadas                                      | 2.229.182 |
| - Solares  | 1.149.994 |
| Valor catastral por unidad urbana (euros)                  | 54.871    |

| Superficie en m <sup>2</sup> | Solares | Parcelas edificadas |
|------------------------------|---------|---------------------|
| Menos de 100                 | 32      | 244                 |
| De 100 a 500                 | 301     | 882                 |
| De 500 a 1000                | 325     | 438                 |
| De 1.000 a 10.000            | 411     | 727                 |
| Más de 10.000                | 21      | 25                  |

### Suelo Rústico

|                                  |        |
|----------------------------------|--------|
| Año renovación                   | 2003   |
| Número de titulares              | 2.764  |
| Número de parcelas               | 4.332  |
| Número de subparcelas            | 8.723  |
| Superficie total (hectáreas)     | 2.575  |
| Valor catastral (miles de euros) | 21.221 |

| Superficie por tipo de cultivo            | %     |
|---|-------|
| Labor seco                                | 15,70 |
| Labor regadío                             | 0,60  |
| Pastos y terrenos incultos                | 79,90 |
| Olivar                                    | 0,00  |
| Viña                                      | 0,40  |
| Cítricos                                  | 0,00  |
| Frutales                                  | 1,50  |
| Frutos secos                              | 0,00  |
| Plantas subtropicales y mediterráneas     | 1,30  |
| Especies maderables de crecimiento lento  | 0,00  |
| Especies maderables de crecimiento rápido | 0,00  |
| Otros cultivos                            | 0,20  |

### Impuesto de bienes inmuebles

|  | Naturaleza Urbana | Naturaleza Rústica |
|--|-------------------|--------------------|
| Número de recibos                          | 5.255             | 1.024              |
| Base imponible no exenta (miles de euros)  | 275.297           | 19.465             |
| Base liquidable no exenta (miles de euros) | 275.297           | 19.465             |
| Tipo de gravamen general                   | 0,40              | 0,50               |
| Cuota íntegra (euros)                      | 1.101.187         | 97.326             |
| Cuota líquida (euros)                      | 1.097.898         | 92.809             |

## 7. VIVIENDAS Y LOCALES

### Viviendas según clase

|                |              |
|----------------|--------------|
| Principales    | 2.711        |
| No principales | 507          |
| - Secundarias  | 167          |
| - Vacías       | 340          |
| <b>Total</b>   | <b>3.219</b> |

### Hogares según tamaño

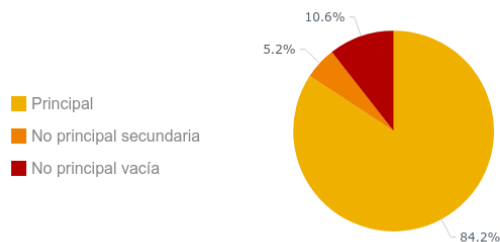
|                  |              |
|------------------|--------------|
| 1 persona        | 535          |
| 2 personas       | 807          |
| 3 personas       | 599          |
| 4 personas       | 661          |
| 5 personas       | 85           |
| 6 y más personas | 0            |
| <b>Total</b>     | <b>2.711</b> |

### Viviendas principales según superficie útil

|                           |              |
|---------------------------|--------------|
| Hasta 60 m <sup>2</sup>   | 370          |
| 61 -90 m <sup>2</sup>     | 1.198        |
| 91 -120 m <sup>2</sup>    | 729          |
| 121 - 180 m <sup>2</sup>  | 169          |
| Más de 180 m <sup>2</sup> | 218          |
| <b>Total</b>              | <b>2.711</b> |

### Transacciones inmobiliarias

|  | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|--|------|------|------|------|------|
| <b>Transacciones inmobiliarias totales</b>           |      |      |      |      |      |
| Trimestre I  | 6    | 5    | 5    | 15   | 15   |
| Trimestre II   | 9    | 6    | 6    | 4    | 13   |
| Trimestre III  | 6    | 9    | 6    | 2    | 8    |
| Trimestre IV   | 5    | 7    | 9    | 12   | 2    |
| <b>Transacciones inmobiliarias de vivienda nueva</b> |      |      |      |      |      |
| Trimestre I  | 2    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| Trimestre II   | 1    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| Trimestre III  | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| Trimestre IV   | 0    | 1    | 0    | 0    | 0    |
| <b>Transacciones inmobiliarias de vivienda usada</b> |      |      |      |      |      |
| Trimestre I  | 4    | 5    | 5    | 14   | 15   |
| Trimestre II   | 8    | 5    | 6    | 4    | 13   |
| Trimestre III  | 6    | 8    | 6    | 2    | 8    |
| Trimestre IV   | 5    | 6    | 9    | 12   | 2    |



### Régimen de la vivienda

|  |              |
|--|--------------|
| En propiedad por compra, totalmente pagada                   | 682          |
| En propiedad por compra, con pagos pendientes (hipotecas...) | 879          |
| En propiedad por herencia o donación                         | 381          |
| En alquiler  | 287          |
| Cedida gratis o a bajo precio por otro hogar, la empresa...  | 0            |
| Otra forma   | 335          |
| <b>Total</b>   | <b>2.711</b> |

### Estado de los edificios

|              |              |
|--------------|--------------|
| Bueno        | 3.197        |
| Deficiente   | 40           |
| Malo         | 4            |
| Ruinoso      | 12           |
| No consta    | 0            |
| <b>Total</b> | <b>3.253</b> |

## 8. PRESUPUESTOS MUNICIPALES

### Presupuestos municipales

|   | Presupuestos 2020   | Presupuestos 2021   | Presupuestos 2022    |
|---|---------------------|---------------------|----------------------|
| <b>Total ingresos (Eur)</b>               | <b>9.461.164,95</b> | <b>9.658.998,89</b> | <b>10.643.647,19</b> |
| - Impuestos directos                      | 1.671.327,53        | 1.673.327,53        | 1.738.094,53         |
| - Impuestos indirectos                    | 1.698.501,48        | 1.458.676,59        | 1.558.854,42         |
| - Tasas y otros ingresos                  | 958.691,00          | 1.083.015,30        | 1.122.727,30         |
| - Transferencias corrientes               | 4.753.242,43        | 5.393.239,06        | 5.959.706,24         |
| - Ingresos patrimoniales                  | 15.001,00           | 15.001,00           | 15.001,00            |
| - Enajenación inversiones reales          | 0,00                | 0,00                | 0,00                 |
| - Transferencia capital                   | 364.401,51          | 35.739,41           | 249.263,70           |
| - Activos financieros                     | 0,00                | 0,00                | 0,00                 |
| - Pasivos financieros                     | 0,00                | 0,00                | 0,00                 |
| <b>Total gastos (Eur)</b>                 | <b>9.461.164,95</b> | <b>9.658.998,89</b> | <b>10.643.647,19</b> |
| - Gastos de personal                      | 3.892.608,46        | 4.610.649,63        | 4.878.879,21         |
| - Gastos corrientes en bienes y servicios | 4.201.342,13        | 4.044.718,06        | 4.644.770,38         |
| - Gastos financieros                      | 7.000,00            | 7.000,00            | 13.000,00            |
| - Transferencias corrientes               | 505.871,48          | 626.771,48          | 554.423,59           |
| - Fondo de contingencia                   | 0,00                | 0,00                | 0,00                 |
| - Inversiones reales                      | 854.342,88          | 369.859,72          | 552.574,01           |
| - Transferencias de capital               | 0,00                | 0,00                | 0,00                 |
| - Activos financieros                     | 0,00                | 0,00                | 0,00                 |
| - Pasivos financieros                     | 0,00                | 0,00                | 0,00                 |

### Liquidación de presupuestos municipales

|   | Liquidación 2019     | Liquidación 2020    | Liquidación 2021     |
|---|----------------------|---------------------|----------------------|
| <b>Total ingresos (Eur)</b>               | <b>12.235.883,65</b> | <b>9.209.259,65</b> | <b>11.561.955,89</b> |
| - Impuestos directos                      | 1.598.641,69         | 1.663.190,59        | 1.788.742,28         |
| - Impuestos indirectos                    | 1.625.001,55         | 1.091.274,34        | 1.441.238,66         |
| - Tasas y otros ingresos                  | 999.127,64           | 913.597,70          | 1.080.697,61         |
| - Transferencias corrientes               | 5.274.887,87         | 5.494.045,40        | 7.232.029,34         |
| - Ingresos patrimoniales                  | 10.934,74            | 8.580,00            | 19.248,00            |
| - Enajenación inversiones reales          | 0,00                 | 0,00                | 0,00                 |
| - Transferencia capital                   | 2.727.290,16         | 38.571,62           | 0,00                 |
| - Activos financieros                     | 0,00                 | 0,00                | 0,00                 |
| - Pasivos financieros                     | 0,00                 | 0,00                | 0,00                 |
| <b>Total gastos (Eur)</b>                 | <b>9.416.246,77</b>  | <b>8.663.541,40</b> | <b>10.973.794,23</b> |
| - Gastos de personal                      | 3.726.985,08         | 3.754.134,41        | 4.732.558,59         |
| - Gastos corrientes en bienes y servicios | 3.570.197,43         | 3.466.943,40        | 4.431.263,80         |
| - Gastos financieros                      | 7.177,06             | 10.161,56           | 10.208,54            |
| - Transferencias corrientes               | 332.129,27           | 561.506,17          | 608.571,42           |
| - Fondo de contingencia                   | 0,00                 | 0,00                | 0,00                 |
| - Inversiones reales                      | 1.779.757,93         | 870.795,86          | 1.191.191,88         |
| - Transferencias de capital               | 0,00                 | 0,00                | 0,00                 |
| - Activos financieros                     | 0,00                 | 0,00                | 0,00                 |
| - Pasivos financieros                     | 0,00                 | 0,00                | 0,00                 |



### Indicadores presupuestarios por habitante

|  | 2020        | 2021        | 2022        |
|--|-------------|-------------|-------------|
| Gasto presupuestario por habitante (Eur)           | 1.117,84    | 1.203,78    | 1.324,72    |
| Recaudación por habitante (Eur)                    | 465,00      | 435,24      | 457,97      |
| Inversión por habitante (Eur)                      | 117,89      | 51,40       | 76,76       |
| <b>Deuda viva del Ayuntamiento (miles de Eur.)</b> | <b>2,00</b> | <b>0,00</b> | <b>0,00</b> |

### Información impositiva

#### Vehículos de tracción mecánica

|                                       |        |
|---------------------------------------|--------|
| Turismos                              |        |
| - De menos de 8 Caballos Fiscales     | 14,81  |
| - De 8 hasta 11,99 Caballos Fiscales  | 40,01  |
| - De 12 hasta 15,99 Caballos Fiscales | 84,46  |
| - De 16 hasta 19,99 Caballos Fiscales | 105,20 |
| - De 20 Caballos Fiscales en adelante | 131,48 |
| Tractores                             |        |
| - De menos de 16 Caballos Fiscales    | 20,75  |
| - De 16 a 25 Caballos Fiscales        | 32,60  |
| - De más de 25 Caballos Fiscales      | 97,80  |
| Camiones                              |        |
| - De menos de 1.000 Kg. de carga útil | 49,64  |
| - Hasta 2.999 Kg. de carga útil       | 97,80  |
| - Hasta 9.999 Kg. de carga útil       | 139,28 |
| - De más de 9.999 Kg. de carga útil   | 174,10 |
| Autobuses                             |        |
| - De menos de 21 plazas               | 97,80  |
| - De 21 a 50 plazas                   | 139,28 |
| - De más de 50 plazas                 | 174,10 |
| Remolques                             |        |
| - Entre 750 y 1.000 Kg. de carga útil | 20,75  |
| - Hasta 2.999 Kg. de carga útil       | 32,60  |
| - De más de 2.999 Kg. de carga útil   | 97,80  |
| Otros vehículos                       |        |
| - Ciclomotores                        | 5,19   |
| - Motocicletas hasta 125 cc.          | 5,19   |
| - Motocicletas hasta 250 cc.          | 8,89   |
| - Motocicletas hasta 500 cc.          | 17,78  |
| - Motocicletas hasta 1.000 cc.        | 35,56  |
| - Motocicletas de más de 1.000 cc.    | 71,12  |

#### Bienes inmuebles

|                              |      |
|------------------------------|------|
| Tipo de gravamen             |      |
| - Urbana                     | 0,40 |
| - Rústica                    | 0,50 |
| - Características especiales | 0,60 |

#### Actividades Económicas

|                          |      |
|--------------------------|------|
| Coeficiente de situación |      |
| - Mínimo                 | 1,80 |
| - Máximo                 | 1,30 |

#### Construcciones, instalaciones y obras

|                  |      |
|------------------|------|
| Tipo de gravamen |      |
| - ICIO           | 2,80 |

#### Incremento de valor de los terrenos de naturaleza urbana

|                                       |      |
|---------------------------------------|------|
| Porcentaje sobre el valor del terreno |      |
| - De 1 hasta 5 años                   | 0,17 |
| - Hasta 10 años                       | 0,08 |
| - Hasta 15 años                       | 0,12 |
| - Hasta 20 años                       | 0,45 |
| Tipo de gravamen                      |      |
| - De 1 hasta 5 años                   | 0,17 |
| - Hasta 10 años                       | 0,08 |
| - Hasta 15 años                       | 0,12 |
| - Hasta 20 años                       | 0,45 |

### Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas (IRPF)

| (Valores expresados en Euros)                                  | 2018              | 2019              | 2020              |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|
| Número de declaraciones  | 3.152             | 3.186             | 3.317             |
| Número de titulares  | 3.562             | 3.563             | 3.669             |
| Rentas del trabajo   | 59.847.475        | 62.390.424        | 65.613.825        |
| Rentas del capital mobiliario                                  | 891.198           | 967.193           | 1.521.042         |
| Rentas de bienes inmuebles no afectos a actividades económicas | 2.652.469         | 2.879.567         | 2.916.708         |
| Rentas de actividades económicas                               | 6.257.554         | 6.344.660         | 6.162.072         |
| Otras rentas   | 0                 | 0                 | 0                 |
| Ganancias patrimoniales netas                                  | 1.179.735         | 819.328           | 1.666.714         |
| <b>Rentas exentas</b>  | <b>1.592.194</b>  | <b>1.695.499</b>  | <b>1.866.405</b>  |
| Trabajo personal   | 1.211.546         | 1.219.755         | 1.284.123         |
| - Indemnización por despido                                    | 298.669           | 370.434           | 249.775           |
| - Rentas del trabajo exentas                                   | 632.391           | 620.442           | 769.402           |
| - Otras prestaciones exentas                                   | 280.486           | 228.879           | 264.946           |
| Rentas de inserción, recursos de subsistencia y mínimo vital   | 0                 | 0                 | 0                 |
| Otras rentas exentas   | 61.378            | 74.452            | 58.016            |
| <b>Maternidad, familias numerosas y dependencia</b>            | <b>319.270</b>    | <b>401.293</b>    | <b>391.656</b>    |
| - Maternidad   | 0                 | 0                 | 0                 |
| - Discapacidad   | 0                 | 0                 | 0                 |
| - Familia numerosa y asimilado                                 | 0                 | 0                 | 0                 |
| <b>Renta bruta</b>   | <b>72.420.625</b> | <b>75.096.670</b> | <b>79.746.766</b> |
| Renta bruta sujeta   | 70.828.431        | 73.401.172        | 77.880.361        |
| Renta bruta exenta   | 1.592.194         | 1.695.499         | 1.866.405         |
| Cotizaciones sociales a la Seguridad Social                    | 2.944.817         | 3.055.377         | 3.190.626         |
| Cuota resultante de la autoliquidación                         | 8.593.654         | 9.311.946         | 10.140.128        |
| <b>Renta disponible</b>  | <b>60.882.281</b> | <b>62.729.348</b> | <b>66.417.407</b> |
| Renta disponible sujeta  | 59.290.087        | 61.033.849        | 64.551.002        |
| Renta disponible exenta  | 1.592.194         | 1.695.499         | 1.866.405         |
| Renta bruta media  | 22.976            | 23.571            | 24.042            |
| Renta disponible media   | 19.315            | 19.689            | 20.023            |

## 9. EQUIPAMIENTO SOCIAL

### Instalaciones deportivas

|  |   |                                      |   |
|--|---|--------------------------------------|---|
| Aeródromos                                       | 0 | Pistas de hípica                     | 0 |
| Áreas de actividad acuática                      | 1 | Pistas de pádel                      | 0 |
| Áreas de actividad aérea                         | 0 | Pistas de petanca                    | 0 |
| Áreas de actividad terrestre                     | 3 | Pistas de squash                     | 0 |
| Campos de fútbol                                 | 1 | Pistas de tenis                      | 3 |
| Campos de golf                                   | 0 | Pistas polideportivas                | 4 |
| Campos de tiro                                   | 0 | Puertos y dársenas deportivas        | 0 |
| Carriles de bicicleta                            | 0 | Refugios de montaña                  | 0 |
| Circuitos de karting                             | 0 | Rocódromos                           | 0 |
| Circuitos de motocross                           | 0 | Salas                                | 2 |
| Circuitos de velocidad                           | 0 | Velódromos                           | 0 |
| Frontones  | 0 | Juegos tradicionales y populares     | 2 |
| Pabellones polideportivos                        | 0 | Espacios pequeños y no reglamentario | 2 |
| Pabellones con frontón y frontones en rec. cerr. | 1 | Otros campos                         | 1 |
| Piscinas al aire libre                           | 0 | Otros espacios complementarios       | 9 |
| Piscinas cubiertas                               | 3 | Otros espacios convencionales        | 0 |
| Pistas de atletismo                              | 2 | Otros espacios singulares            | 0 |
| Pistas de esquí                                  | 0 |                                      |   |

### Sanidad

|                        |     |
|------------------------|-----|
| Consultorios           | 0   |
| Centros de salud       | 1   |
| Centros hospitalarios  | 1   |
| Camas hospitalarias    | 198 |
| Zonas básicas de salud | 1   |
| Áreas de salud         | 1   |

### Vehículos

|                        | 2020   | 2021   | 2022   |
|------------------------|--------|--------|--------|
| Automóviles            | 3.907  | 3.948  | 4.020  |
| Camiones               | 1.132  | 1.137  | 1.137  |
| Motocicletas           | 482    | 503    | 559    |
| Autobuses              | 0      | 0      | 0      |
| Tractores industriales | 33     | 32     | 35     |
| Otros vehículos        | 891    | 1.056  | 1.063  |
| Índice de motorización | 889,33 | 927,74 | 946,52 |

## 10. MEDIO AMBIENTE

### Espacios naturales protegidos

|                               | Hectáreas | %     |
|-------------------------------|-----------|-------|
| Superficie sin protección     | 1.304,22  | 42,17 |
| Espacios Naturales Protegidos | 620,83    | 20,07 |
| Red Natura 2000               | 1.788,37  | 57,83 |
| Superficie Total Protegida    | 1.788,37  | 57,83 |

## 11. FIESTAS LABORALES

### Fiestas laborales

| FECHA         | FIESTA                          |
|---------------|---------------------------------|
| 25 de febrero | Martes de Carnaval              |
| 29 de junio   | Festividad de San Pedro Apóstol |

## 12. ENTIDADES LOCALES MENORES

| ENTIDAD SINGULAR        | NÚCLEO DE POBLACIÓN     | POBLACIÓN |
|-------------------------|-------------------------|-----------|
| BOTAZO                  | *DISEMINADO*            | 352       |
| BREÑA                   | *DISEMINADO*            | 502       |
| BUENAVISTA DE ABAJO     | GRAMA (LA)              | 221       |
| BUENAVISTA DE ABAJO     | *DISEMINADO*            | 382       |
| BUENAVISTA DE ARRIBA    | PORVENIR (EL)           | 300       |
| BUENAVISTA DE ARRIBA    | *DISEMINADO*            | 238       |
| CUESTA (LA)             | CUESTA (LA)             | 167       |
| CUESTA (LA)             | CALDERETA (LA)          | 388       |
| CUESTA (LA)             | *DISEMINADO*            | 164       |
| LEDAS (LAS)             | *DISEMINADO*            | 439       |
| LLANITO (EL)            | LLANITO (EL)            | 216       |
| LLANITO (EL)            | *DISEMINADO*            | 367       |
| MIRANDA                 | PALMASOL                | 71        |
| MIRANDA                 | SAN MIGUEL              | 96        |
| MIRANDA                 | PALMASOL II             | 92        |
| MIRANDA                 | *DISEMINADO*            | 400       |
| SAN PEDRO DE BREÑA ALTA | SAN PEDRO DE BREÑA ALTA | 2.383     |
| SAN PEDRO DE BREÑA ALTA | *DISEMINADO*            | 421       |

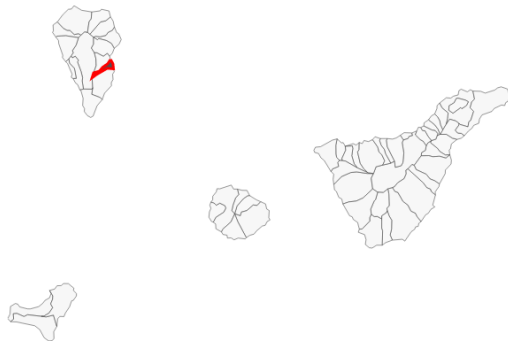
## Agradecimientos

- Agencia Tributaria.
- Autoridad Independiente de Responsabilidad Fiscal (AIReF).
- Asociación para la Investigación de Medios de Comunicación (AIMC).
- Boletines oficiales.
- Camerdata.
- Consejo Superior de Deportes. Censo Nacional de Instalaciones Deportivas.
- Dirección General de Tráfico.
- Instituto Nacional de Estadística.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Ministerio de Educación y Formación Profesional.
- Ministerio de Fomento.
- Ministerio de Hacienda. Dirección General del Catastro.
- Ministerio de Política Territorial y Función Pública.
- Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social.
- Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social. Tesorería General de la Seguridad Social.
- Ministerio del Interior. Dirección General de Política Interior.
- Servicio Público de Empleo Estatal.

## Elaboración

Consejo General de Economistas.

LÁQUESIS Estrategia e Innovación



01. Territorio
02. Demografía
03. Estructura productiva
04. Mercado de trabajo
05. Resultados electorales
06. Usos y fiscalidad del suelo
07. Viviendas y locales
08. Presupuestos municipales
09. Equipamiento social
10. Medio ambiente
11. Fiestas laborales
12. Listado de entidades menores

## 1. TERRITORIO

### Datos básicos 2022

|  |                        |
|--|------------------------|
| Código INE                                     | 38009                  |
| Provincia                                      | Santa Cruz de Tenerife |
| Partido judicial                               | Santa Cruz de La Palma |
| Nº de núcleos de población                     | 8                      |
| Superficie municipal (km <sup>2</sup> )        | 14,16                  |
| Densidad de población (Hab / km <sup>2</sup> ) | 414,27                 |
| Núcleo con mayor altitud (m)                   | 400                    |
| Distancia a la capital                         | 7                      |
| Web del Ayuntamiento                           | www.bbaja.es           |
| Gentilicios                                    | Breñusco               |

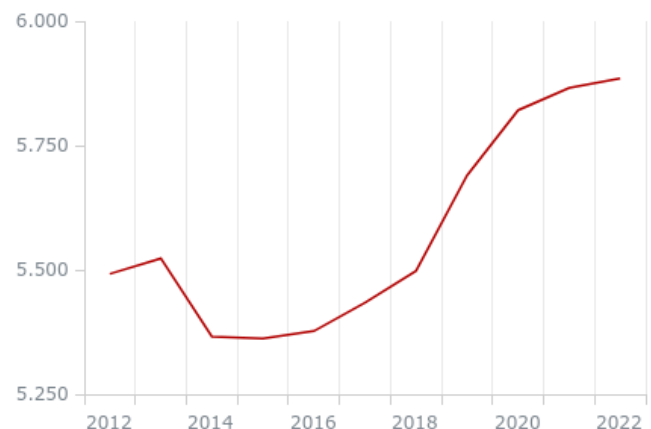
### Topónimos

Esta situado en un terreno quebrado cercano a la costa, cubierto de árboles y matorral, hecho al que alude el topónimo "breña", del latín vorago, voraginis que significa "abismo", "tierra entre peñas y quebradas pobladas de maleza", según otros autores puede venir del celta broenn que significa "pastizal".

## 2. DEMOGRAFÍA

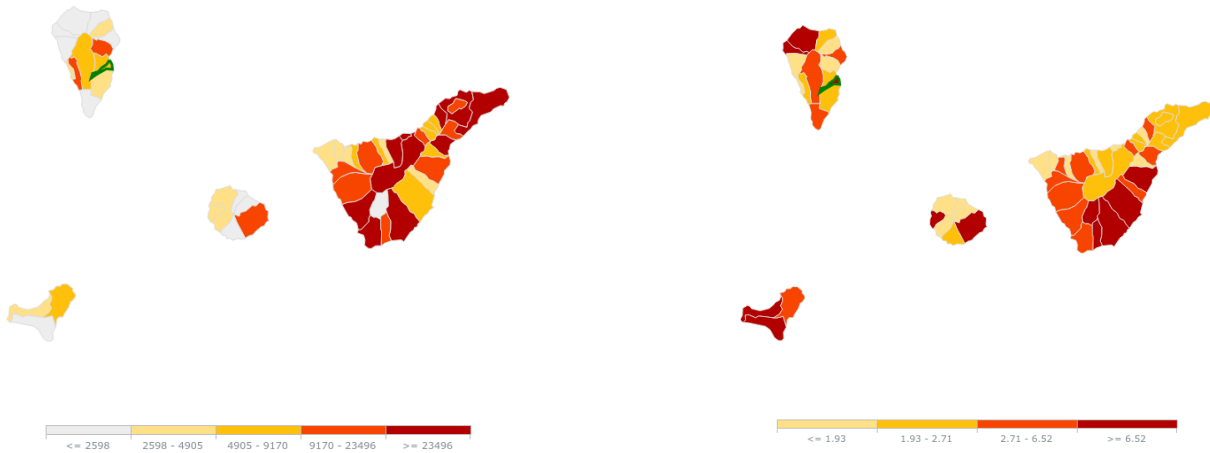
### Evolución de la población

| Año  | Total | Hombres | Mujeres |
|------|-------|---------|---------|
| 2017 | 5.434 | 2.733   | 2.701   |
| 2018 | 5.498 | 2.790   | 2.708   |
| 2019 | 5.690 | 2.857   | 2.833   |
| 2020 | 5.821 | 2.941   | 2.880   |
| 2021 | 5.866 | 2.957   | 2.909   |
| 2022 | 5.885 | 2.975   | 2.910   |



**Población según tamaño 2022**

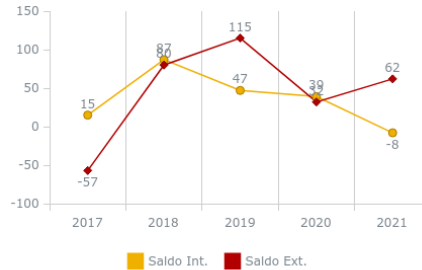
**Crecimiento de la población 2017-2022**



**Variaciones residenciales**

**Migraciones interiores**

| Año  | Saldo | Inmigrac. | Emigrac. |
|------|-------|-----------|----------|
| 2017 | 15    | 383       | 368      |
| 2018 | 87    | 433       | 346      |
| 2019 | 47    | 436       | 389      |
| 2020 | 39    | 385       | 346      |
| 2021 | -8    | 361       | 369      |

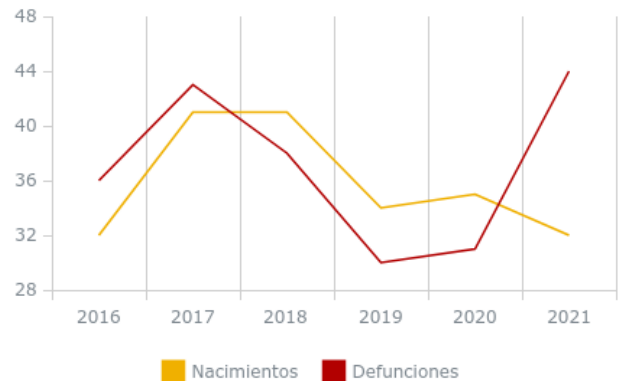


**Migraciones exteriores**

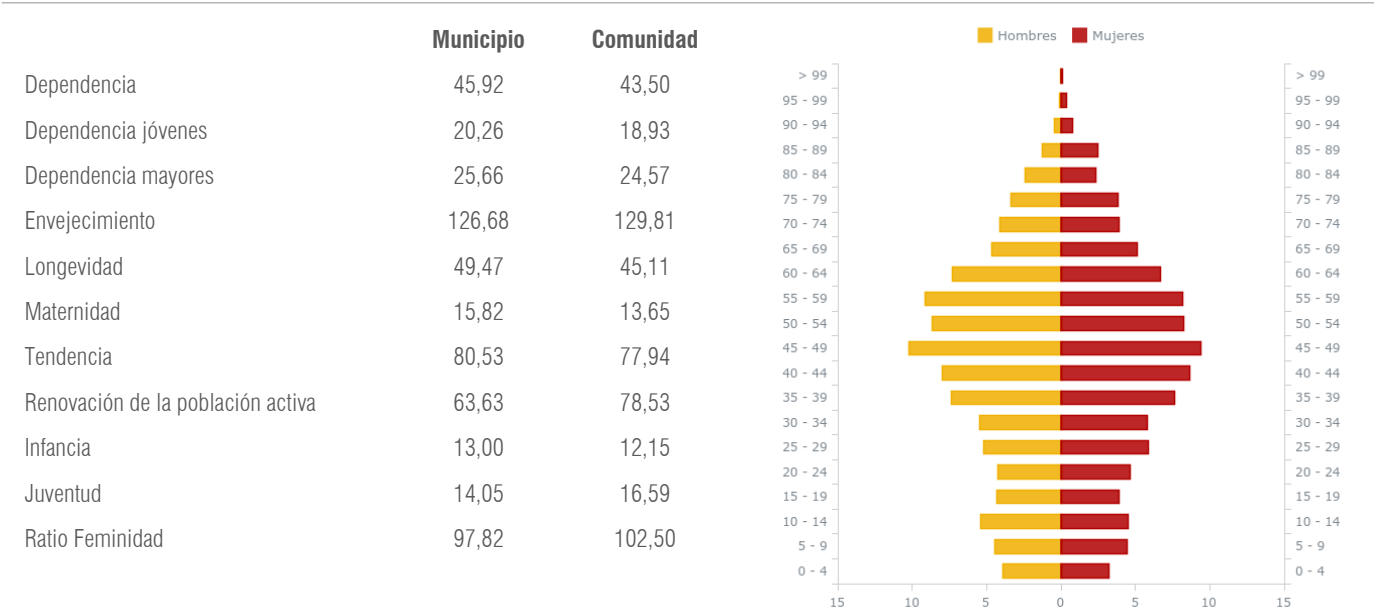
| Año  | Saldo | Inmigrac. | Emigrac. |
|------|-------|-----------|----------|
| 2017 | -57   | 83        | 140      |
| 2018 | 80    | 123       | 43       |
| 2019 | 115   | 132       | 17       |
| 2020 | 32    | 57        | 25       |
| 2021 | 62    | 84        | 22       |

**Movimiento natural de la población**

|                               | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|
| Nacimientos                   | 41   | 41   | 34   | 35   | 32   |
| Defunciones                   | 43   | 38   | 30   | 31   | 44   |
| Crecimiento vegetativo        | -2   | 3    | 4    | 4    | -12  |
| Matrimonios                   | 19   | 25   | 15   | 24   | 15   |
| Tasa Bruta de Natalidad(‰)    | 7,55 | 7,21 | 5,98 | 6,01 | 5,46 |
| Tasa Bruta de Mortalidad (‰)  | 7,91 | 6,68 | 5,27 | 5,33 | 7,50 |
| Tasa Bruta de Nupcialidad (‰) | 3,50 | 4,39 | 2,64 | 4,12 | 2,56 |

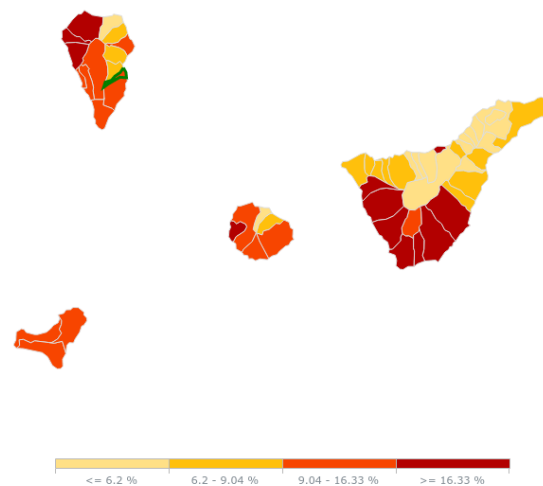


**Estructura de la población (2022)**



**Población por nacionalidad (2022)**

|                        | Total        |       | Hombres |       | Mujeres |       |
|------------------------|--------------|-------|---------|-------|---------|-------|
|                        | Valor        | %     | Valor   | %     | Valor   | %     |
| <b>Pob. Española</b>   | <b>5.304</b> | 90,13 | 2.704   | 90,89 | 2.600   | 89,35 |
| <b>Pob. Extranjera</b> | <b>581</b>   | 9,87  | 271     | 9,11  | 310     | 10,65 |
| <b>Europa</b>          | <b>375</b>   | 64,54 | 180     | 66,42 | 195     | 62,90 |
| <b>Unión Europea</b>   | <b>344</b>   | 59,21 | 167     | 61,62 | 177     | 57,10 |
| <b>Reino Unido</b>     | <b>18</b>    | 3,10  | 8       | 2,95  | 10      | 3,23  |
| <b>Rumanía</b>         | <b>13</b>    | 2,24  | 5       | 1,85  | 8       | 2,58  |
| <b>Italia</b>          | <b>71</b>    | 12,22 | 36      | 13,28 | 35      | 11,29 |
| <b>Bulgaria</b>        | <b>1</b>     | 0,17  | 0       | 0,00  | 1       | 0,32  |
| <b>Resto Europa</b>    | <b>31</b>    | 5     | 13      | 4,80  | 18      | 5,81  |
| <b>África</b>          | <b>6</b>     | 1,03  | 3       | 1,11  | 3       | 0,97  |
| <b>Marruecos</b>       | <b>6</b>     | 1,03  | 3       | 1,11  | 3       | 0,97  |
| <b>América</b>         | <b>187</b>   | 32,19 | 82      | 30,26 | 105     | 33,87 |
| <b>Venezuela</b>       | <b>108</b>   | 18,59 | 44      | 16,24 | 64      | 20,65 |
| <b>Colombia</b>        | <b>20</b>    | 3,44  | 9       | 3,32  | 11      | 3,55  |
| <b>Ecuador</b>         | <b>1</b>     | 0,17  | 0       | 0,00  | 1       | 0,32  |
| <b>Asia</b>            | <b>13</b>    | 2,24  | 6       | 2,21  | 7       | 2,26  |
| <b>Resto países</b>    | <b>0</b>     | 0,00  | 0       | 0,00  | 0       | 0,00  |



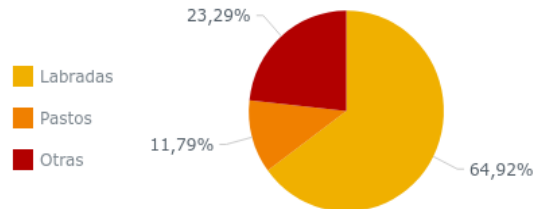


### 3. ESTRUCTURA PRODUCTIVA

#### Agricultura

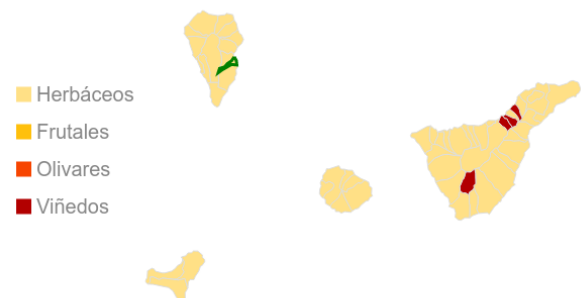
##### Superficie de las explotaciones

|              | Hectáreas     | %            |
|--------------|---------------|--------------|
| <b>Total</b> | <b>181,07</b> | <b>100 %</b> |
| Labradas     | 117,55        | 64,92        |
| Pastos       | 21,35         | 11,79        |
| Otras        | 42,17         | 23,29        |



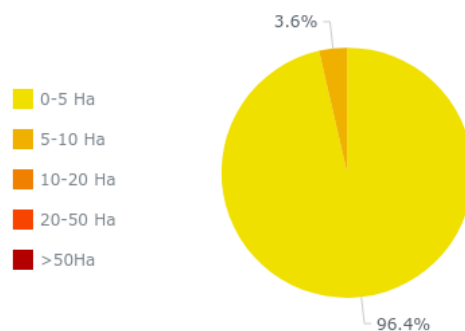
##### Aprovechamiento de las tierras labradas

|              | Hectáreas     | %            |
|--------------|---------------|--------------|
| <b>Total</b> | <b>116,13</b> | <b>100 %</b> |
| Herbáceos    | 99,53         | 85,71        |
| Frutales     | 0,03          | 0,03         |
| Olivares     | 0,00          | 0,00         |
| Viñedos      | 16,57         | 14,27        |



##### Explotaciones según superficie

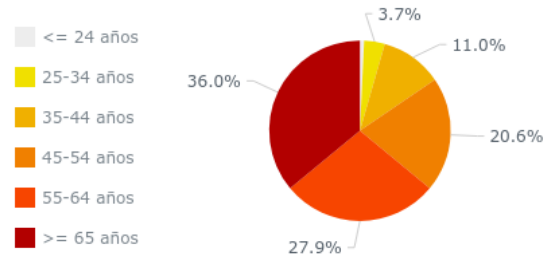
|                 | Nº         | %            |
|-----------------|------------|--------------|
| <b>Total</b>    | <b>111</b> | <b>100 %</b> |
| De 0 a 5 Ha.    | 107        | 96,40        |
| De 5 a 10 Ha.   | 4          | 3,60         |
| De 10 a 20 Ha.  | 0          | 0,00         |
| De 20 a 50 Ha.  | 0          | 0,00         |
| De 50 y más Ha. | 0          | 0,00         |



**Agricultura**

**Titulares de las explotaciones por grupos de edad**

|                  | Nº         | %            |
|------------------|------------|--------------|
| <b>Total</b>     | <b>136</b> | <b>100 %</b> |
| Hasta 24 años    | 1          | 0,74         |
| De 25 a 34 años  | 5          | 3,68         |
| De 35 a 44 años  | 15         | 11,03        |
| De 45 a 54 años  | 28         | 20,59        |
| De 55 a 64 años  | 38         | 27,94        |
| De 65 y más años | 49         | 36,03        |

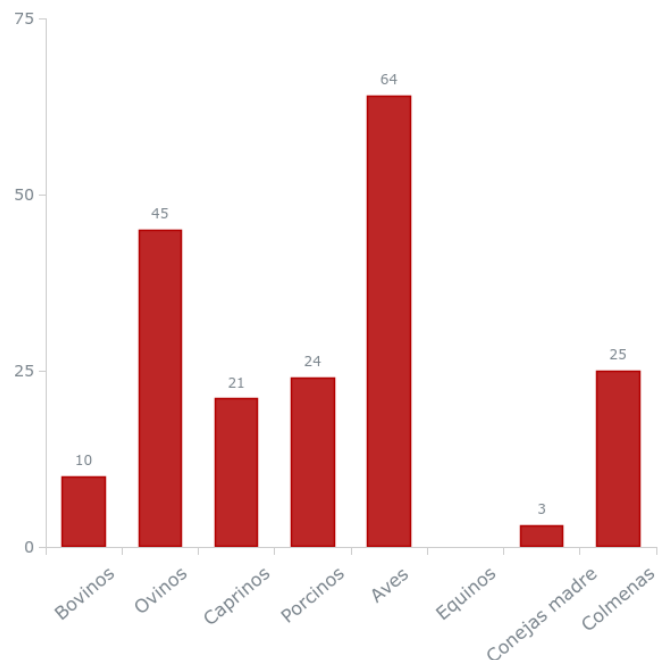


**SAU de las explotaciones según régimen de tenencia**

|  | Hectáreas     | %          |
|--|---------------|------------|
| <b>Total</b>   | <b>138,90</b> | <b>100</b> |
| SAU sólo en propiedad                                | 81,51         | 58,68      |
| SAU sólo en arrendamiento                            | 7,81          | 5,62       |
| SAU sólo en aparcería u otro régimen                 | 25,26         | 18,19      |
| Más del 50% de la SAU en propiedad                   | 14,39         | 10,36      |
| Más del 50% de la SAU en arrendamiento               | 2,68          | 1,93       |
| Más del 50% de la SAU en aparcería u otros regímenes | 4,95          | 3,56       |
| Ningún régimen superior al 50%                       | 2,30          | 1,66       |

**Ganadería: Nº de cabezas**

|                           |    |
|---------------------------|----|
| Bovinos                   | 10 |
| Ovinos                    | 45 |
| Caprinos                  | 21 |
| Porcinos                  | 24 |
| Aves                      | 64 |
| Equinos                   | 0  |
| Conejas madre             | 3  |
| Colmenas (nº de unidades) | 25 |



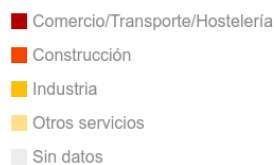
## Servicios

### Establecimientos comerciales

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Total</b>   | <b>83</b> |
| Comercio al por mayor e intermediarios   | 29        |
| Comercio al por menor  | 54        |
| <b>Comercio al por menor de alimentación, bebidas y tabaco</b>   | <b>13</b> |
| - Frutas, verduras, hortalizas y tubérculos  | 2         |
| - Carnes, despojos, huevos, aves, conejos, caza  | 1         |
| - Pescados y otros productos de la pesca   | 1         |
| - Pan, pastelería, confitería y productos lácteos  | 0         |
| - Vinos y bebidas de todas clases  | 0         |
| - Labores del tabaco y productos del fumador   | 6         |
| - Productos alimenticios y bebidas en general  | 3         |
| <b>Comercio al por menor de productos no alimenticios</b>  | <b>27</b> |
| - Textil, confección, calzado y artículos de cuero   | 0         |
| - Productos farmacéuticos, droguería, perfumería y cosmética   | 2         |
| - Equipamiento hogar, bricolaje, construcción y saneamiento  | 9         |
| - Vehículos terrestres, accesorios y recambios   | 7         |
| - Combustible, carburantes y lubricantes   | 2         |
| - Bienes usados (muebles y enseres de uso doméstico)   | 0         |
| - Instrumentos musicales y accesorios  | 0         |
| - Otro comercio al por menor   | 7         |
| <b>Comercio al por menor mixto y otros (Grandes almacenes, Hipermercados, Almacenes populares y Resto)</b> | <b>14</b> |
| <b>Equipamiento básico</b>   |           |
| Hoteles y moteles  | 1         |
| Hostales y pensiones   | 0         |
| Fondas, casas de huéspedes   | 0         |
| Hoteles - apartamentos   | 6         |
| Alojamientos turísticos extrahoteleros   | 29        |
| Explotación de apartamentos privados por agencia o empresa organizada                                      | 3         |
| Restaurantes   | 13        |
| Cafeterías   | 2         |
| Cafés y Bares  | 23        |
| Entidades financieras  | 1         |
| Índice bancarización (nº oficinas bancarias por cada 10.000 habitantes)                                    | 2         |
| Farmacias y comercios sanitarios y de higiene  | 1         |
| Establecimientos de venta de carburantes, aceites... para vehículos  | 2         |
| Locales de cine  | 0         |
| Pantallas de cine  | 0         |
| Aforo  | 0         |
| Butacas por cada 1.000 habitantes  | 0,00      |

### Empresas por actividad principal

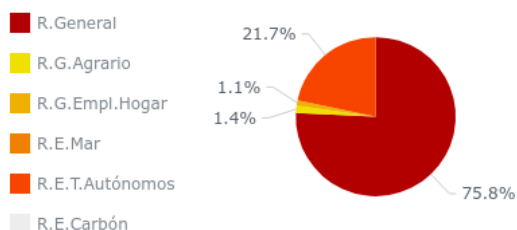
|  |            |
|--|------------|
| <b>Industria</b>                         | <b>24</b>  |
| <b>Construcción</b>                      | <b>41</b>  |
| <b>Comercio, transporte y hostelería</b> | <b>137</b> |
| Información y comunicaciones             | 0          |
| Actividades financieras y de seguros     | 0          |
| Actividades inmobiliarias                | 10         |
| Actividades profesionales y técnicas     | 55         |
| Educación, sanidad y servicios sociales  | 28         |
| Otros servicios personales               | 42         |
| <b>Total servicios</b>                   | <b>146</b> |



## 4. MERCADO DE TRABAJO

### Trabajadores

|                      |              |
|----------------------|--------------|
| R. General           | 1.207        |
| R.G. Agrario         | 23           |
| R.G. Empleados Hogar | 18           |
| R.E.Mar              | 0            |
| R.E.T. Autónomo      | 345          |
| R.E. Carbón          | 0            |
| <b>Total</b>         | <b>1.593</b> |



### Paro registrado

#### SEXO

|           |     |        |
|-----------|-----|--------|
| - Hombres | 162 | 41,33% |
| - Mujeres | 230 | 58,67% |
| - Total   | 392 | 100%   |

#### EDAD

|                      |     |        |
|----------------------|-----|--------|
| - Menores de 25      | 18  | 4,59%  |
| - Entre 25 y 44 años | 136 | 34,69% |
| - Mayores de 44 años | 238 | 60,71% |

#### ACTIVIDAD

|                       |     |       |
|-----------------------|-----|-------|
| - Agricultura         | 35  | 8,93% |
| - Industria           | 11  | 2,81% |
| - Construcción        | 22  | 5,61% |
| - Servicios           | 297 | 0,76% |
| - Sin empleo anterior | 27  | 6,89% |



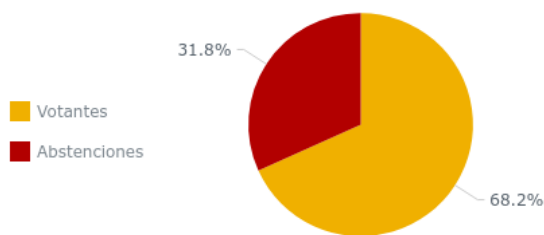
## Actividad

|                                     | Municipio | Provincia | España     |
|-------------------------------------|-----------|-----------|------------|
| Población de 16 a 64                | 4.033     | 722.025   | 30.925.895 |
| (Pob 16-64) / (Pob total) x 100     | 68,53%    | 68,88%    | 65,14%     |
| Afiliados a la S. Social            | 1.593     | 410.976   | 19.895.067 |
| (Afiliados SS) / (Pob. 16-64) x 100 | 39,50%    | 56,92%    | 64,33%     |
| Paro registrado                     | 392       | 88.403    | 2.837.045  |
| (Paro reg) / (Pob 16-64) x 100      | 9,72%     | 12,24%    | 9,17%      |

## 5. RESULTADOS ELECTORALES

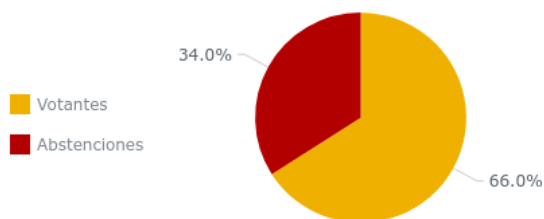
### Elecciones Municipales (Mayo 2019)

|                              |                       |
|------------------------------|-----------------------|
| Electores                    | 4.358                 |
| Votantes                     | 2.974                 |
| Abstenciones                 | 1.384                 |
| Votos a candidatura          | 2.907                 |
| Votos blancos                | 44                    |
| Votos nulos                  | 23                    |
| <b>Siglas de Candidatura</b> | <b>Votos</b> <b>%</b> |
| PP                           | 1.477      50,81      |
| CCa-PNC                      | 701      24,11        |
| PSOE                         | 447      15,38        |
| PODEMOS                      | 157      5,40         |
| NC-FA                        | 80      2,75          |



### Elecciones Generales (10 Noviembre 2019)

|                              |                       |
|------------------------------|-----------------------|
| Electores                    | 4.315                 |
| Votantes                     | 2.846                 |
| Abstenciones                 | 1.469                 |
| Votos a candidatura          | 2.790                 |
| Votos blancos                | 27                    |
| Votos nulos                  | 29                    |
| <b>Siglas de Candidatura</b> | <b>Votos</b> <b>%</b> |
| PP                           | 796      28,53        |
| PSOE                         | 715      25,63        |
| CCa-PNC-NC                   | 504      18,06        |
| PODEMOS-IU                   | 324      11,61        |
| VOX                          | 266      9,53         |



## 6. USOS Y FISCALIDAD DEL SUELO

### Suelo Urbano

|  |           |
|--|-----------|
| Año última valoración                                      | 2006      |
| Número de titulares  | 4.711     |
| Unidades urbanas según uso                                 | 5.988     |
| - Uso residencial  | 3.117     |
| - Otro uso   | 2.871     |
| Valor catastral de las unidades según uso (miles de euros) | 343.806   |
| - Uso residencial  | 161.812   |
| - Otro uso   | 181.994   |
| Parcelas urbanas (unidades)                                | 2.604     |
| - Parcelas edificadas                                      | 1.734     |
| - Solares  | 870       |
| Superficie total de las parcelas (m <sup>2</sup> )         | 3.194.510 |
| - Parcelas edificadas                                      | 2.190.369 |
| - Solares  | 1.004.141 |
| Valor catastral por unidad urbana (euros)                  | 57.416    |

| Superficie en m <sup>2</sup> | Solares | Parcelas edificadas |
|------------------------------|---------|---------------------|
| Menos de 100                 | 35      | 133                 |
| De 100 a 500                 | 234     | 533                 |
| De 500 a 1000                | 244     | 306                 |
| De 1.000 a 10.000            | 353     | 723                 |
| Más de 10.000                | 4       | 39                  |

### Suelo Rústico

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| Año renovación                   | 2003  |
| Número de titulares              | 1.425 |
| Número de parcelas               | 1.822 |
| Número de subparcelas            | 3.115 |
| Superficie total (hectáreas)     | 1.014 |
| Valor catastral (miles de euros) | 2.439 |

### Superficie por tipo de cultivo

|   | %     |
|---|-------|
| Labor seco                                | 5,40  |
| Labor regadío                             | 1,80  |
| Pastos y terrenos incultos                | 74,60 |
| Olivar                                    | 0,00  |
| Viña                                      | 2,20  |
| Cítricos                                  | 0,00  |
| Frutales                                  | 1,20  |
| Frutos secos                              | 0,00  |
| Plantas subtropicales y mediterráneas     | 9,20  |
| Especies maderables de crecimiento lento  | 0,00  |
| Especies maderables de crecimiento rápido | 0,00  |
| Otros cultivos                            | 5,30  |

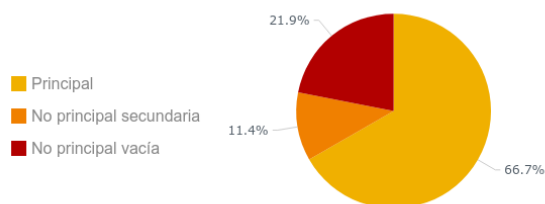
### Impuesto de bienes inmuebles

|  | Naturaleza Urbana | Naturaleza Rústica |
|--|-------------------|--------------------|
| Número de recibos                          | 5.971             | 244                |
| Base imponible no exenta (miles de euros)  | 343.799           | 2.334              |
| Base liquidable no exenta (miles de euros) | 343.799           | 2.334              |
| Tipo de gravamen general                   | 0,40              | 0,65               |
| Cuota íntegra (euros)                      | 1.375.195         | 15.168             |
| Cuota líquida (euros)                      | 1.262.597         | 14.010             |

## 7. VIVIENDAS Y LOCALES

### Viviendas según clase

|                |              |
|----------------|--------------|
| Principales    | 1.986        |
| No principales | 991          |
| - Secundarias  | 338          |
| - Vacías       | 653          |
| <b>Total</b>   | <b>2.982</b> |



### Hogares según tamaño

|                  |              |
|------------------|--------------|
| 1 persona        | 490          |
| 2 personas       | 447          |
| 3 personas       | 473          |
| 4 personas       | 423          |
| 5 personas       | 111          |
| 6 y más personas | 0            |
| <b>Total</b>     | <b>1.986</b> |

### Régimen de la vivienda

|  |              |
|--|--------------|
| En propiedad por compra, totalmente pagada                   | 506          |
| En propiedad por compra, con pagos pendientes (hipotecas...) | 597          |
| En propiedad por herencia o donación                         | 206          |
| En alquiler  | 356          |
| Cedida gratis o a bajo precio por otro hogar, la empresa...  | 0            |
| Otra forma   | 262          |
| <b>Total</b>   | <b>1.986</b> |

### Viviendas principales según superficie útil

|                           |              |
|---------------------------|--------------|
| Hasta 60 m <sup>2</sup>   | 387          |
| 61 -90 m <sup>2</sup>     | 737          |
| 91 -120 m <sup>2</sup>    | 449          |
| 121 - 180 m <sup>2</sup>  | 261          |
| Más de 180 m <sup>2</sup> | 0            |
| <b>Total</b>              | <b>1.986</b> |

### Estado de los edificios

|              |              |
|--------------|--------------|
| Bueno        | 2.745        |
| Deficiente   | 57           |
| Malo         | 20           |
| Ruinoso      | 3            |
| No consta    | 0            |
| <b>Total</b> | <b>2.825</b> |

### Transacciones inmobiliarias

|  | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|--|------|------|------|------|------|
| <b>Transacciones inmobiliarias totales</b>           |      |      |      |      |      |
| Trimestre I  | 20   | 13   | 23   | 19   | 13   |
| Trimestre II   | 25   | 13   | 7    | 24   | 65   |
| Trimestre III  | 20   | 33   | 25   | 28   | 19   |
| Trimestre IV   | 22   | 19   | 23   | 18   | 33   |
| <b>Transacciones inmobiliarias de vivienda nueva</b> |      |      |      |      |      |
| Trimestre I  | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    |
| Trimestre II   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Trimestre III  | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    |
| Trimestre IV   | 2    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <b>Transacciones inmobiliarias de vivienda usada</b> |      |      |      |      |      |
| Trimestre I  | 20   | 13   | 23   | 19   | 12   |
| Trimestre II   | 25   | 13   | 7    | 24   | 65   |
| Trimestre III  | 19   | 33   | 25   | 27   | 19   |
| Trimestre IV   | 20   | 19   | 23   | 18   | 33   |

## 8. PRESUPUESTOS MUNICIPALES

### Presupuestos municipales

|   | Presupuestos 2020   | Presupuestos 2021   | Presupuestos 2022   |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|
| <b>Total ingresos (Eur)</b>               | <b>6.975.684,85</b> | <b>6.419.200,00</b> | <b>6.809.052,56</b> |
| - Impuestos directos                      | 1.625.600,00        | 1.520.500,00        | 1.537.500,00        |
| - Impuestos indirectos                    | 1.256.000,00        | 1.078.000,00        | 1.175.000,00        |
| - Tasas y otros ingresos                  | 1.001.500,00        | 938.700,00          | 956.200,00          |
| - Transferencias corrientes               | 2.896.584,85        | 2.680.000,00        | 2.898.000,00        |
| - Ingresos patrimoniales                  | 0,00                | 0,00                | 0,00                |
| - Enajenación inversiones reales          | 0,00                | 0,00                | 0,00                |
| - Transferencia capital                   | 182.000,00          | 182.000,00          | 222.352,56          |
| - Activos financieros                     | 14.000,00           | 20.000,00           | 20.000,00           |
| - Pasivos financieros                     | 0,00                | 0,00                | 0,00                |
| <b>Total gastos (Eur)</b>                 | <b>6.975.684,85</b> | <b>6.419.200,00</b> | <b>6.809.052,56</b> |
| - Gastos de personal                      | 3.205.959,85        | 3.254.480,21        | 3.268.566,95        |
| - Gastos corrientes en bienes y servicios | 2.687.650,00        | 2.555.219,79        | 2.711.450,00        |
| - Gastos financieros                      | 7.000,00            | 7.000,00            | 15.643,05           |
| - Transferencias corrientes               | 362.575,00          | 332.600,00          | 316.540,00          |
| - Fondo de contingencia                   | 0,00                | 0,00                | 0,00                |
| - Inversiones reales                      | 692.500,00          | 249.900,00          | 476.852,56          |
| - Transferencias de capital               | 0,00                | 0,00                | 0,00                |
| - Activos financieros                     | 20.000,00           | 20.000,00           | 20.000,00           |
| - Pasivos financieros                     | 0,00                | 0,00                | 0,00                |

### Liquidación de presupuestos municipales

|   | Liquidación 2019    | Liquidación 2020    | Liquidación 2021    |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|
| <b>Total ingresos (Eur)</b>               | <b>8.084.557,75</b> | <b>7.682.526,66</b> | <b>9.149.661,93</b> |
| - Impuestos directos                      | 1.838.419,94        | 1.879.755,35        | 1.845.099,86        |
| - Impuestos indirectos                    | 1.261.028,33        | 872.351,37          | 1.148.570,35        |
| - Tasas y otros ingresos                  | 780.069,76          | 999.425,80          | 909.643,77          |
| - Transferencias corrientes               | 3.623.790,87        | 3.398.093,25        | 3.274.682,46        |
| - Ingresos patrimoniales                  | 0,00                | 0,00                | 0,00                |
| - Enajenación inversiones reales          | 0,00                | 0,00                | 0,00                |
| - Transferencia capital                   | 577.848,85          | 530.500,89          | 1.971.665,49        |
| - Activos financieros                     | 3.400,00            | 2.400,00            | 0,00                |
| - Pasivos financieros                     | 0,00                | 0,00                | 0,00                |
| <b>Total gastos (Eur)</b>                 | <b>7.031.628,68</b> | <b>6.457.092,45</b> | <b>8.023.724,46</b> |
| - Gastos de personal                      | 3.175.116,46        | 3.107.604,08        | 3.146.132,29        |
| - Gastos corrientes en bienes y servicios | 2.601.048,97        | 2.253.173,14        | 2.581.997,86        |
| - Gastos financieros                      | 5.947,00            | 6.966,04            | 14.000,00           |
| - Transferencias corrientes               | 397.175,38          | 654.606,55          | 707.632,40          |
| - Fondo de contingencia                   | 0,00                | 0,00                | 0,00                |
| - Inversiones reales                      | 848.940,87          | 432.342,64          | 1.573.961,91        |
| - Transferencias de capital               | 0,00                | 0,00                | 0,00                |
| - Activos financieros                     | 3.400,00            | 2.400,00            | 0,00                |
| - Pasivos financieros                     | 0,00                | 0,00                | 0,00                |



### Indicadores presupuestarios por habitante

|  | 2020        | 2021        | 2022          |
|--|-------------|-------------|---------------|
| Gasto presupuestario por habitante (Eur)           | 1.013,68    | 991,60      | 1.018,80      |
| Recaudación por habitante (Eur)                    | 495,04      | 442,98      | 460,92        |
| Inversión por habitante (Eur)                      | 118,97      | 42,60       | 81,03         |
| <b>Deuda viva del Ayuntamiento (miles de Eur.)</b> | <b>0,00</b> | <b>0,00</b> | <b>206,65</b> |

### Información impositiva

#### Vehículos de tracción mecánica

|                                       |        |
|---------------------------------------|--------|
| Turismos                              |        |
| - De menos de 8 Caballos Fiscales     | 17,67  |
| - De 8 hasta 11,99 Caballos Fiscales  | 47,71  |
| - De 12 hasta 15,99 Caballos Fiscales | 100,72 |
| - De 16 hasta 19,99 Caballos Fiscales | 125,42 |
| - De 20 Caballos Fiscales en adelante | 156,80 |
| Tractores                             |        |
| - De menos de 16 Caballos Fiscales    | 24,74  |
| - De 16 a 25 Caballos Fiscales        | 38,88  |
| - De más de 25 Caballos Fiscales      | 116,62 |
| Camiones                              |        |
| - De menos de 1.000 Kg. de carga útil | 59,19  |
| - Hasta 2.999 Kg. de carga útil       | 116,62 |
| - Hasta 9.999 Kg. de carga útil       | 166,10 |
| - De más de 9.999 Kg. de carga útil   | 207,62 |
| Autobuses                             |        |
| - De menos de 21 plazas               | 133,28 |
| - De 21 a 50 plazas                   | 189,82 |
| - De más de 50 plazas                 | 237,28 |
| Remolques                             |        |
| - Entre 750 y 1.000 Kg. de carga útil | 24,74  |
| - Hasta 2.999 Kg. de carga útil       | 38,88  |
| - De más de 2.999 Kg. de carga útil   | 116,62 |
| Otros vehículos                       |        |
| - Ciclomotores                        | 6,19   |
| - Motocicletas hasta 125 cc.          | 6,19   |
| - Motocicletas hasta 250 cc.          | 10,60  |
| - Motocicletas hasta 500 cc.          | 21,21  |
| - Motocicletas hasta 1.000 cc.        | 42,41  |
| - Motocicletas de más de 1.000 cc.    | 84,81  |

#### Bienes inmuebles

|                              |      |
|------------------------------|------|
| Tipo de gravamen             |      |
| - Urbana                     | 0,40 |
| - Rústica                    | 0,65 |
| - Características especiales | 1,30 |

#### Actividades Económicas

|                          |      |
|--------------------------|------|
| Coeficiente de situación |      |
| - Mínimo                 | 1,60 |
| - Máximo                 | 1,00 |

#### Construcciones, instalaciones y obras

|                  |      |
|------------------|------|
| Tipo de gravamen |      |
| - ICIO           | 2,40 |

#### Incremento de valor de los terrenos de naturaleza urbana

|                                       |       |
|---------------------------------------|-------|
| Porcentaje sobre el valor del terreno |       |
| - De 1 hasta 5 años                   | 0,17  |
| - Hasta 10 años                       | 0,08  |
| - Hasta 15 años                       | 0,12  |
| - Hasta 20 años                       | 0,45  |
| Tipo de gravamen                      |       |
| - De 1 hasta 5 años                   | 16,00 |
| - Hasta 10 años                       | 16,00 |
| - Hasta 15 años                       | 16,00 |
| - Hasta 20 años                       | 16,00 |

**Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas (IRPF)**

| <b>(Valores expresados en Euros)</b>                           | <b>2018</b>       | <b>2019</b>       | <b>2020</b>       |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|
| Número de declaraciones  | 2.450             | 2.671             | 2.719             |
| Número de titulares  | 2.736             | 2.925             | 2.968             |
| Rentas del trabajo   | 50.574.582        | 57.430.281        | 59.338.558        |
| Rentas del capital mobiliario                                  | 571.686           | 689.984           | 446.146           |
| Rentas de bienes inmuebles no afectos a actividades económicas | 2.335.249         | 2.780.377         | 2.659.172         |
| Rentas de actividades económicas                               | 4.892.687         | 5.534.968         | 5.051.596         |
| Otras rentas   | 0                 | 0                 | 0                 |
| Ganancias patrimoniales netas                                  | 643.686           | 1.031.465         | 1.534.157         |
| <b>Rentas exentas</b>  | <b>1.313.333</b>  | <b>1.775.868</b>  | <b>1.611.653</b>  |
| Trabajo personal   | 1.037.915         | 1.450.717         | 1.212.070         |
| - Indemnización por despido                                    | 171.548           | 416.354           | 166.748           |
| - Rentas del trabajo exentas                                   | 718.122           | 867.455           | 886.752           |
| - Otras prestaciones exentas                                   | 148.244           | 166.909           | 158.569           |
| Rentas de inserción, recursos de subsistencia y mínimo vital   | 0                 | 0                 | 0                 |
| Otras rentas exentas   | 52.297            | 71.890            | 31.329            |
| <b>Maternidad, familias numerosas y dependencia</b>            | <b>223.121</b>    | <b>253.261</b>    | <b>271.607</b>    |
| - Maternidad   | 0                 | 0                 | 0                 |
| - Discapacidad   | 0                 | 0                 | 0                 |
| - Familia numerosa y asimilado                                 | 0                 | 0                 | 0                 |
| <b>Renta bruta</b>   | <b>60.331.223</b> | <b>69.242.943</b> | <b>70.641.282</b> |
| Renta bruta sujeta   | 59.017.889        | 67.467.075        | 69.029.629        |
| Renta bruta exenta   | 1.313.333         | 1.775.868         | 1.611.653         |
| Cotizaciones sociales a la Seguridad Social                    | 2.519.425         | 2.889.168         | 2.922.876         |
| Cuota resultante de la autoliquidación                         | 7.823.639         | 9.271.543         | 9.778.918         |
| <b>Renta disponible</b>  | <b>49.992.461</b> | <b>57.086.674</b> | <b>57.943.752</b> |
| Renta disponible sujeta  | 48.679.128        | 55.310.806        | 56.332.099        |
| Renta disponible exenta  | 1.313.333         | 1.775.868         | 1.611.653         |
| Renta bruta media  | 24.625            | 25.924            | 25.981            |
| Renta disponible media   | 20.405            | 21.373            | 21.311            |

## 9. EQUIPAMIENTO SOCIAL

### Instalaciones deportivas

|  |    |                                      |    |
|--|----|--------------------------------------|----|
| Aeródromos                                       | 0  | Pistas de hípica                     | 0  |
| Áreas de actividad acuática                      | 1  | Pistas de pádel                      | 0  |
| Áreas de actividad aérea                         | 0  | Pistas de petanca                    | 0  |
| Áreas de actividad terrestre                     | 2  | Pistas de squash                     | 0  |
| Campos de fútbol                                 | 2  | Pistas de tenis                      | 4  |
| Campos de golf                                   | 0  | Pistas polideportivas                | 5  |
| Campos de tiro                                   | 0  | Puertos y dársenas deportivas        | 0  |
| Carriles de bicicleta                            | 1  | Refugios de montaña                  | 0  |
| Circuitos de karting                             | 0  | Rocódromos                           | 0  |
| Circuitos de motocross                           | 0  | Salas                                | 2  |
| Circuitos de velocidad                           | 0  | Velódromos                           | 0  |
| Frontones  | 0  | Juegos tradicionales y populares     | 0  |
| Pabellones polideportivos                        | 0  | Espacios pequeños y no reglamentario | 12 |
| Pabellones con frontón y frontones en rec. cerr. | 1  | Otros campos                         | 1  |
| Piscinas al aire libre                           | 0  | Otros espacios complementarios       | 7  |
| Piscinas cubiertas                               | 17 | Otros espacios convencionales        | 0  |
| Pistas de atletismo                              | 0  | Otros espacios singulares            | 3  |
| Pistas de esquí                                  | 0  |                                      |    |

### Sanidad

|                        |   |
|------------------------|---|
| Consultorios           | 1 |
| Centros de salud       | 0 |
| Centros hospitalarios  | 0 |
| Camas hospitalarias    | 0 |
| Zonas básicas de salud | 1 |
| Áreas de salud         | 1 |

### Vehículos

|                        | 2020   | 2021   | 2022   |
|------------------------|--------|--------|--------|
| Automóviles            | 3.334  | 3.425  | 3.517  |
| Camiones               | 744    | 750    | 755    |
| Motocicletas           | 366    | 401    | 423    |
| Autobuses              | 88     | 94     | 92     |
| Tractores industriales | 22     | 21     | 21     |
| Otros vehículos        | 622    | 743    | 750    |
| Índice de motorización | 889,19 | 926,36 | 944,44 |

## 10. MEDIO AMBIENTE

### Espacios naturales protegidos

|                               | Hectáreas | %     |
|-------------------------------|-----------|-------|
| Superficie sin protección     | 1.119,94  | 79,02 |
| Espacios Naturales Protegidos | 263,01    | 18,56 |
| Red Natura 2000               | 297,41    | 20,98 |
| Superficie Total Protegida    | 297,41    | 20,98 |

## 11. FIESTAS LABORALES

### Fiestas laborales

| FECHA        | FIESTA                                   |
|--------------|--|
| 19 de marzo  | Festividad de San José                   |
| 7 de octubre | Festividad de Nuestra Señora del Rosario |

## 12. ENTIDADES LOCALES MENORES

| ENTIDAD SINGULAR | NÚCLEO DE POBLACIÓN | POBLACIÓN |
|------------------|---------------------|-----------|
| SAN JOSÉ         | SAN JOSÉ            | 1.324     |
| CANCAJOS (LOS)   | CANCAJOS (LOS)      | 762       |
| FUERTE (EL)      | FUERTE (EL)         | 117       |
| LEDAS (LAS)      | LEDAS (LAS)         | 367       |
| MONTAÑA (LA)     | MONTAÑA (LA)        | 327       |
| POLVACERA (LA)   | POLVACERA (LA)      | 856       |
| SAN ANTONIO      | SAN ANTONIO         | 1.777     |
| SOCORRO (EL)     | SOCORRO (EL)        | 355       |

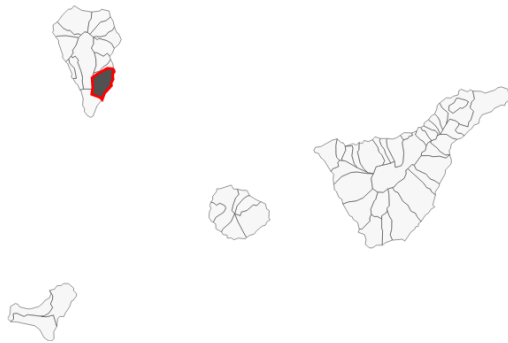
## Agradecimientos

- Agencia Tributaria.
- Autoridad Independiente de Responsabilidad Fiscal (AIReF).
- Asociación para la Investigación de Medios de Comunicación (AIMC).
- Boletines oficiales.
- Camerdata.
- Consejo Superior de Deportes. Censo Nacional de Instalaciones Deportivas.
- Dirección General de Tráfico.
- Instituto Nacional de Estadística.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Ministerio de Educación y Formación Profesional.
- Ministerio de Fomento.
- Ministerio de Hacienda. Dirección General del Catastro.
- Ministerio de Política Territorial y Función Pública.
- Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social.
- Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social. Tesorería General de la Seguridad Social.
- Ministerio del Interior. Dirección General de Política Interior.
- Servicio Público de Empleo Estatal.

## Elaboración

Consejo General de Economistas.

LÁQUESIS Estrategia e Innovación



01. Territorio
02. Demografía
03. Estructura productiva
04. Mercado de trabajo
05. Resultados electorales
06. Usos y fiscalidad del suelo
07. Viviendas y locales
08. Presupuestos municipales
09. Equipamiento social
10. Medio ambiente
11. Fiestas laborales
12. Listado de entidades menores

## 1. TERRITORIO

### Datos básicos 2022

|  |  |
|--|--|
| Código INE                                     | 38053  |
| Provincia                                      | Santa Cruz de Tenerife                                     |
| Partido judicial                               | Santa Cruz de La Palma                                     |
| Nº de núcleos de población                     | 4  |
| Superficie municipal (km <sup>2</sup> )        | 70,67  |
| Densidad de población (Hab / km <sup>2</sup> ) | 68,98  |
| Núcleo con mayor altitud (m)                   | 700  |
| Distancia a la capital                         | 12   |
| Web del Ayuntamiento                           | <a href="http://www.villademazo.es">www.villademazo.es</a> |
| Gentilicios                                    |  |

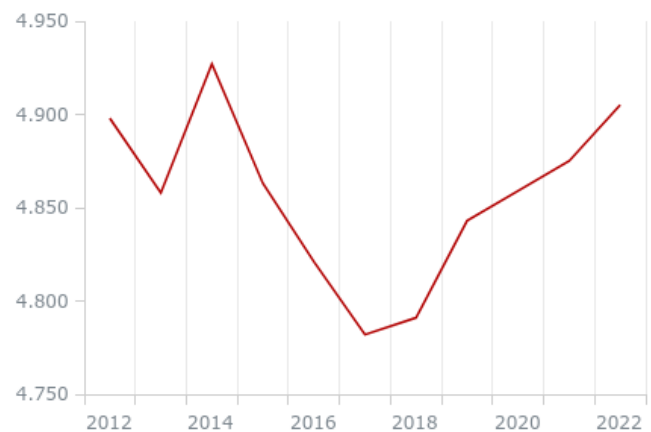
### Topónimos

Disperso municipio tinerfeño situado al este de la isla de La Palma, en terreno montañoso. Se trata de un topónimo de origen desconocido, aunque los nombres que incluyen la palabra "mazo" o "maza" suelen estar referidos a herrerías.

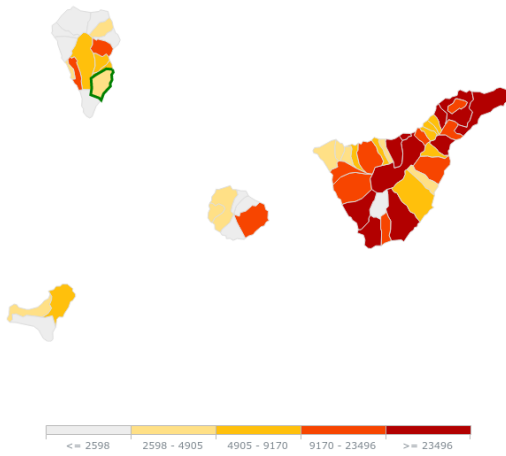
## 2. DEMOGRAFÍA

### Evolución de la población

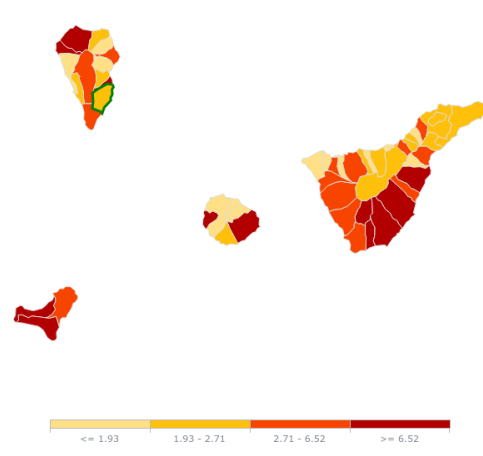
| Año  | Total | Hombres | Mujeres |
|------|-------|---------|---------|
| 2017 | 4.782 | 2.412   | 2.370   |
| 2018 | 4.791 | 2.408   | 2.383   |
| 2019 | 4.843 | 2.453   | 2.390   |
| 2020 | 4.859 | 2.440   | 2.419   |
| 2021 | 4.875 | 2.453   | 2.422   |
| 2022 | 4.905 | 2.488   | 2.417   |



**Población según tamaño 2022**



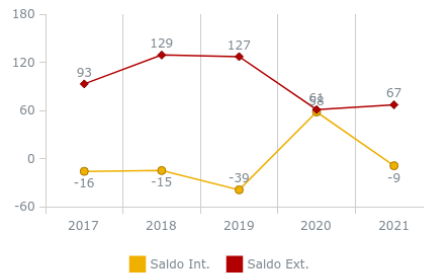
**Crecimiento de la población 2017-2022**



**Variaciones residenciales**

**Migraciones interiores**

| Año  | Saldo | Inmigrac. | Emigrac. |
|------|-------|-----------|----------|
| 2017 | -16   | 200       | 216      |
| 2018 | -15   | 218       | 233      |
| 2019 | -39   | 183       | 222      |
| 2020 | 58    | 220       | 162      |
| 2021 | -9    | 229       | 238      |

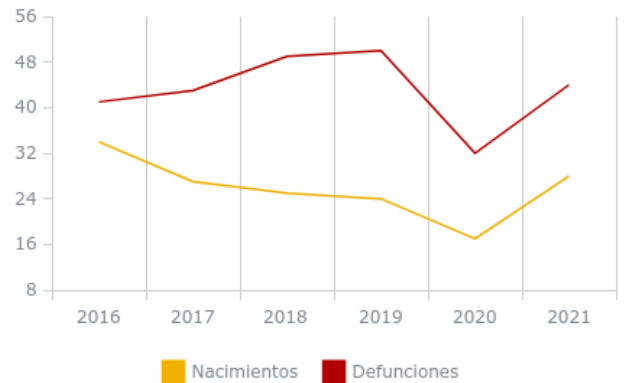


**Migraciones exteriores**

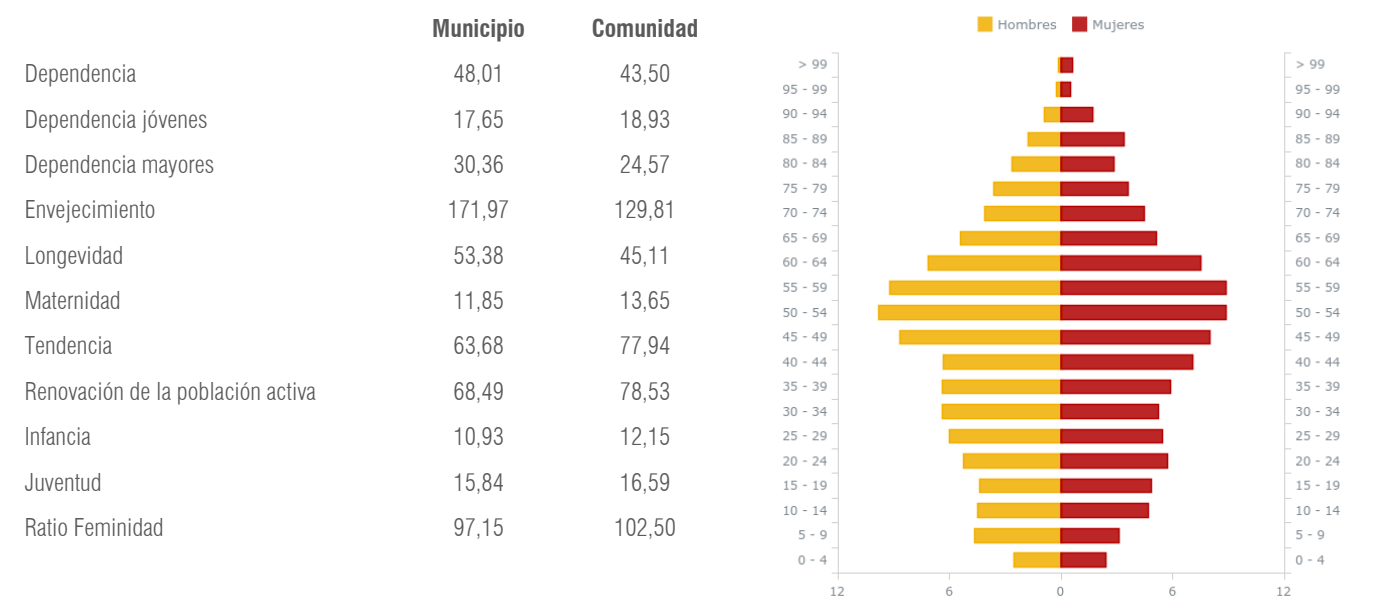
| Año  | Saldo | Inmigrac. | Emigrac. |
|------|-------|-----------|----------|
| 2017 | 93    | 115       | 22       |
| 2018 | 129   | 156       | 27       |
| 2019 | 127   | 144       | 17       |
| 2020 | 61    | 75        | 14       |
| 2021 | 67    | 88        | 21       |

**Movimiento natural de la población**

|                               | 2017 | 2018  | 2019  | 2020 | 2021 |
|-------------------------------|------|-------|-------|------|------|
| Nacimientos                   | 27   | 25    | 24    | 17   | 28   |
| Defunciones                   | 43   | 49    | 50    | 32   | 44   |
| Crecimiento vegetativo        | -16  | -24   | -26   | -15  | -16  |
| Matrimonios                   | 14   | 10    | 22    | 10   | 15   |
| Tasa Bruta de Natalidad(‰)    | 5,65 | 5,16  | 4,96  | 3,50 | 5,74 |
| Tasa Bruta de Mortalidad (‰)  | 8,99 | 10,12 | 10,32 | 6,59 | 9,03 |
| Tasa Bruta de Nupcialidad (‰) | 2,93 | 2,06  | 4,54  | 2,06 | 3,08 |

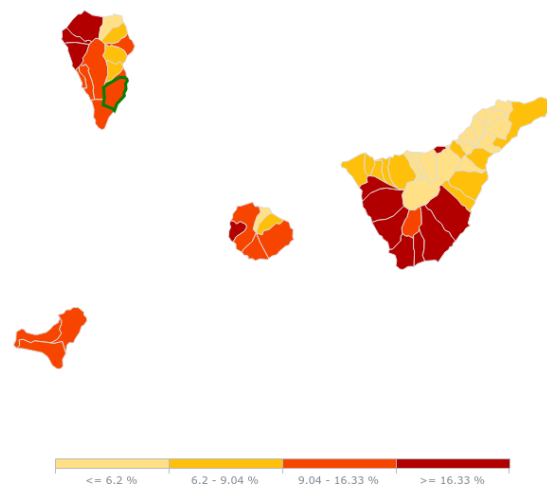


**Estructura de la población (2022)**



**Población por nacionalidad (2022)**

|                        | Total        |       | Hombres |       | Mujeres |       |
|------------------------|--------------|-------|---------|-------|---------|-------|
|                        | Valor        | %     | Valor   | %     | Valor   | %     |
| <b>Pob. Española</b>   | <b>4.444</b> | 90,60 | 2.268   | 91,16 | 2.176   | 90,03 |
| <b>Pob. Extranjera</b> | <b>461</b>   | 9,40  | 220     | 8,84  | 241     | 9,97  |
| <b>Europa</b>          | <b>336</b>   | 72,89 | 167     | 75,91 | 169     | 70,12 |
| <b>Unión Europea</b>   | <b>315</b>   | 68,33 | 157     | 71,36 | 158     | 65,56 |
| <b>Reino Unido</b>     | <b>12</b>    | 2,60  | 8       | 3,64  | 4       | 1,66  |
| <b>Rumanía</b>         | <b>0</b>     | 0,00  | 0       | 0,00  | 0       | 0,00  |
| <b>Italia</b>          | <b>52</b>    | 11,28 | 28      | 12,73 | 24      | 9,96  |
| <b>Bulgaria</b>        | <b>0</b>     | 0,00  | 0       | 0,00  | 0       | 0,00  |
| <b>Resto Europa</b>    | <b>21</b>    | 5     | 10      | 4,55  | 11      | 4,56  |
| <b>África</b>          | <b>3</b>     | 0,65  | 2       | 0,91  | 1       | 0,41  |
| <b>Marruecos</b>       | <b>0</b>     | 0,00  | 0       | 0,00  | 0       | 0,00  |
| <b>América</b>         | <b>121</b>   | 26,25 | 51      | 23,18 | 70      | 29,05 |
| <b>Venezuela</b>       | <b>71</b>    | 15,40 | 31      | 14,09 | 40      | 16,60 |
| <b>Colombia</b>        | <b>6</b>     | 1,30  | 5       | 2,27  | 1       | 0,41  |
| <b>Ecuador</b>         | <b>1</b>     | 0,22  | 0       | 0,00  | 1       | 0,41  |
| <b>Asia</b>            | <b>1</b>     | 0,22  | 0       | 0,00  | 1       | 0,41  |
| <b>Resto países</b>    | <b>0</b>     | 0,00  | 0       | 0,00  | 0       | 0,00  |



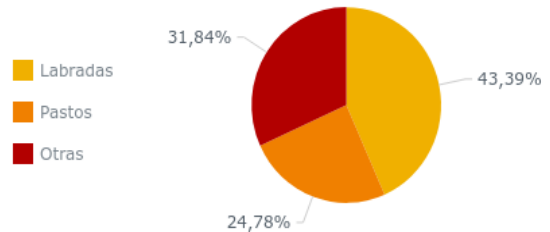


### 3. ESTRUCTURA PRODUCTIVA

#### Agricultura

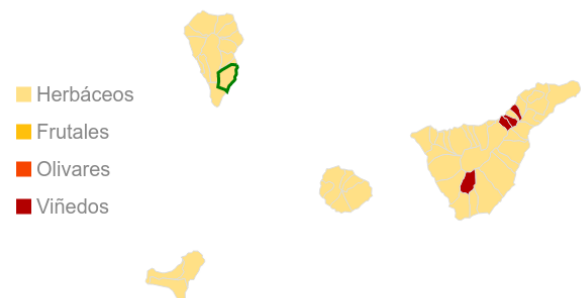
##### Superficie de las explotaciones

|              | Hectáreas     | %            |
|--------------|---------------|--------------|
| <b>Total</b> | <b>745,28</b> | <b>100 %</b> |
| Labradas     | 323,34        | 43,39        |
| Pastos       | 184,67        | 24,78        |
| Otras        | 237,27        | 31,84        |



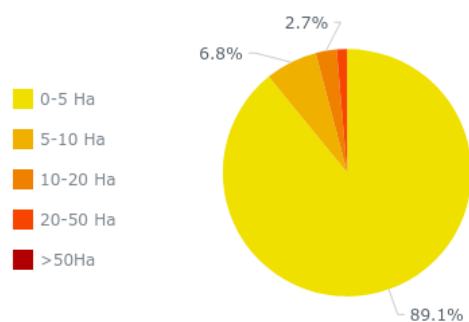
##### Aprovechamiento de las tierras labradas

|              | Hectáreas     | %            |
|--------------|---------------|--------------|
| <b>Total</b> | <b>322,11</b> | <b>100 %</b> |
| Herbáceos    | 255,24        | 79,24        |
| Frutales     | 0,90          | 0,28         |
| Olivares     | 0,00          | 0,00         |
| Viñedos      | 65,97         | 20,48        |



##### Explotaciones según superficie

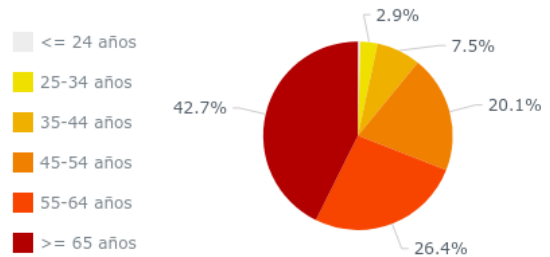
|                 | Nº         | %            |
|-----------------|------------|--------------|
| <b>Total</b>    | <b>221</b> | <b>100 %</b> |
| De 0 a 5 Ha.    | 197        | 89,14        |
| De 5 a 10 Ha.   | 15         | 6,79         |
| De 10 a 20 Ha.  | 6          | 2,71         |
| De 20 a 50 Ha.  | 3          | 1,36         |
| De 50 y más Ha. | 0          | 0,00         |



## Agricultura

### Titulares de las explotaciones por grupos de edad

|                  | Nº         | %            |
|------------------|------------|--------------|
| <b>Total</b>     | <b>239</b> | <b>100 %</b> |
| Hasta 24 años    | 1          | 0,42         |
| De 25 a 34 años  | 7          | 2,93         |
| De 35 a 44 años  | 18         | 7,53         |
| De 45 a 54 años  | 48         | 20,08        |
| De 55 a 64 años  | 63         | 26,36        |
| De 65 y más años | 102        | 42,68        |

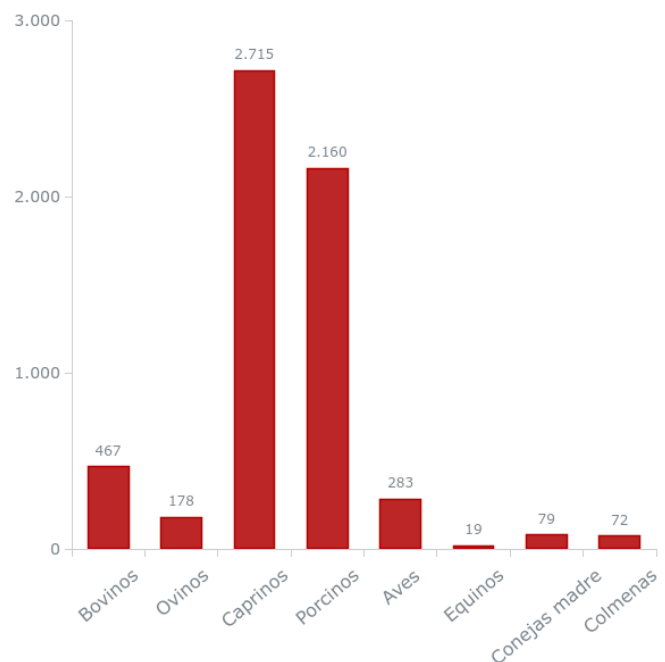


### SAU de las explotaciones según régimen de tenencia

|  | Hectáreas     | %          |
|--|---------------|------------|
| <b>Total</b>   | <b>508,01</b> | <b>100</b> |
| SAU sólo en propiedad                                | 213,53        | 42,03      |
| SAU sólo en arrendamiento                            | 61,77         | 12,16      |
| SAU sólo en aparcería u otro régimen                 | 30,02         | 5,91       |
| Más del 50% de la SAU en propiedad                   | 46,83         | 9,22       |
| Más del 50% de la SAU en arrendamiento               | 78,32         | 15,42      |
| Más del 50% de la SAU en aparcería u otros regímenes | 51,12         | 10,06      |
| Ningún régimen superior al 50%                       | 26,42         | 5,20       |

### Ganadería: Nº de cabezas

|                           |       |
|---------------------------|-------|
| Bovinos                   | 467   |
| Ovinos                    | 178   |
| Caprinos                  | 2.715 |
| Porcinos                  | 2.160 |
| Aves                      | 283   |
| Equinos                   | 19    |
| Conejas madre             | 79    |
| Colmenas (nº de unidades) | 72    |



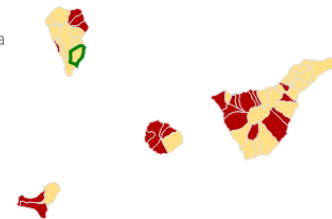
## Servicios

### Establecimientos comerciales

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Total</b>   | <b>71</b> |
| Comercio al por mayor e intermediarios   | 19        |
| Comercio al por menor  | 52        |
| <b>Comercio al por menor de alimentación, bebidas y tabaco</b>   | <b>11</b> |
| - Frutas, verduras, hortalizas y tubérculos  | 0         |
| - Carnes, despojos, huevos, aves, conejos, caza  | 1         |
| - Pescados y otros productos de la pesca   | 0         |
| - Pan, pastelería, confitería y productos lácteos  | 0         |
| - Vinos y bebidas de todas clases  | 0         |
| - Labores del tabaco y productos del fumador   | 2         |
| - Productos alimenticios y bebidas en general  | 8         |
| <b>Comercio al por menor de productos no alimenticios</b>  | <b>26</b> |
| - Textil, confección, calzado y artículos de cuero   | 2         |
| - Productos farmacéuticos, droguería, perfumería y cosmética   | 5         |
| - Equipamiento hogar, bricolaje, construcción y saneamiento  | 2         |
| - Vehículos terrestres, accesorios y recambios   | 3         |
| - Combustible, carburantes y lubricantes   | 3         |
| - Bienes usados (muebles y enseres de uso doméstico)   | 0         |
| - Instrumentos musicales y accesorios  | 0         |
| - Otro comercio al por menor   | 11        |
| <b>Comercio al por menor mixto y otros (Grandes almacenes, Hipermercados, Almacenes populares y Resto)</b> | <b>15</b> |
| <b>Equipamiento básico</b>   |           |
| Hoteles y moteles  | 2         |
| Hostales y pensiones   | 0         |
| Fondas, casas de huéspedes   | 0         |
| Hoteles - apartamentos   | 0         |
| Alojamientos turísticos extrahoteleros   | 14        |
| Explotación de apartamentos privados por agencia o empresa organizada                                      | 1         |
| Restaurantes   | 4         |
| Cafeterías   | 0         |
| Cafés y Bares  | 9         |
| Entidades financieras  | 2         |
| Índice bancarización (nº oficinas bancarias por cada 10.000 habitantes)                                    | 4         |
| Farmacias y comercios sanitarios y de higiene  | 4         |
| Establecimientos de venta de carburantes, aceites... para vehículos  | 2         |
| Locales de cine  | 0         |
| Pantallas de cine  | 0         |
| Aforo  | 0         |
| Butacas por cada 1.000 habitantes  | 0,00      |

### Empresas por actividad principal

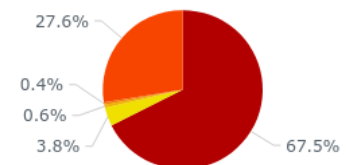
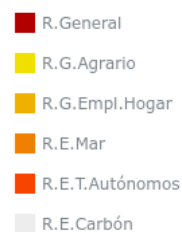
|  |            |
|--|------------|
| <b>Industria</b>                         | <b>18</b>  |
| <b>Construcción</b>                      | <b>41</b>  |
| <b>Comercio, transporte y hostelería</b> | <b>94</b>  |
| Información y comunicaciones             | 0          |
| Actividades financieras y de seguros     | 0          |
| Actividades inmobiliarias                | 0          |
| Actividades profesionales y técnicas     | 0          |
| Educación, sanidad y servicios sociales  | 0          |
| Otros servicios personales               | 0          |
| <b>Total servicios</b>                   | <b>103</b> |



## 4. MERCADO DE TRABAJO

### Trabajadores

|                      |              |
|----------------------|--------------|
| R. General           | 749          |
| R.G. Agrario         | 42           |
| R.G. Empleados Hogar | 7            |
| R.E.Mar              | 5            |
| R.E.T. Autónomo      | 306          |
| R.E. Carbón          | 0            |
| <b>Total</b>         | <b>1.109</b> |



### Paro registrado

#### SEXO

|           |     |        |
|-----------|-----|--------|
| - Hombres | 154 | 39,29% |
| - Mujeres | 238 | 60,71% |
| - Total   | 392 | 100%   |

#### EDAD

|                      |     |        |
|----------------------|-----|--------|
| - Menores de 25      | 22  | 5,61%  |
| - Entre 25 y 44 años | 139 | 35,46% |
| - Mayores de 44 años | 231 | 58,93% |

#### ACTIVIDAD

|                       |     |       |
|-----------------------|-----|-------|
| - Agricultura         | 39  | 9,95% |
| - Industria           | 9   | 2,30% |
| - Construcción        | 36  | 9,18% |
| - Servicios           | 279 | 0,71% |
| - Sin empleo anterior | 29  | 7,40% |



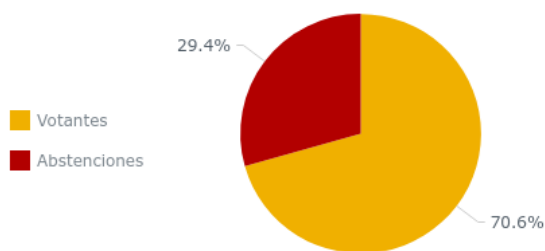
## Actividad

|                                     | Municipio | Provincia | España     |
|-------------------------------------|-----------|-----------|------------|
| Población de 16 a 64                | 3.314     | 722.025   | 30.925.895 |
| (Pob 16-64) / (Pob total) x 100     | 67,56%    | 68,88%    | 65,14%     |
| Afiliados a la S. Social            | 1.109     | 410.976   | 19.895.067 |
| (Afiliados SS) / (Pob. 16-64) x 100 | 33,46%    | 56,92%    | 64,33%     |
| Paro registrado                     | 392       | 88.403    | 2.837.045  |
| (Paro reg) / (Pob 16-64) x 100      | 11,83%    | 12,24%    | 9,17%      |

## 5. RESULTADOS ELECTORALES

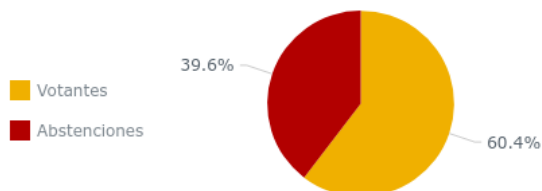
### Elecciones Municipales (Mayo 2019)

|                              |                       |
|------------------------------|-----------------------|
| Electores                    | 3.884                 |
| Votantes                     | 2.743                 |
| Abstenciones                 | 1.141                 |
| Votos a candidatura          | 2.668                 |
| Votos blancos                | 29                    |
| Votos nulos                  | 46                    |
| <b>Siglas de Candidatura</b> | <b>Votos</b> <b>%</b> |
| PSOE                         | 798    29,91          |
| CCa-PNC                      | 659    24,70          |
| MAE                          | 593    22,23          |
| PP                           | 530    19,87          |
| PODEMOS                      | 88    3,30            |



### Elecciones Generales (10 Noviembre 2019)

|                              |                       |
|------------------------------|-----------------------|
| Electores                    | 3.768                 |
| Votantes                     | 2.275                 |
| Abstenciones                 | 1.493                 |
| Votos a candidatura          | 2.228                 |
| Votos blancos                | 16                    |
| Votos nulos                  | 31                    |
| <b>Siglas de Candidatura</b> | <b>Votos</b> <b>%</b> |
| PSOE                         | 674    30,25          |
| PP                           | 529    23,74          |
| CCa-PNC-NC                   | 469    21,05          |
| PODEMOS-IU                   | 217    9,74           |
| VOX                          | 197    8,84           |



## 6. USOS Y FISCALIDAD DEL SUELO

### Suelo Urbano

|  |         |
|--|---------|
| Año última valoración                                      | 2010    |
| Número de titulares  | 563     |
| Unidades urbanas según uso                                 | 646     |
| - Uso residencial  | 386     |
| - Otro uso   | 260     |
| Valor catastral de las unidades según uso (miles de euros) | 30.401  |
| - Uso residencial  | 16.473  |
| - Otro uso   | 13.928  |
| Parcelas urbanas (unidades)                                | 378     |
| - Parcelas edificadas                                      | 277     |
| - Solares  | 101     |
| Superficie total de las parcelas (m <sup>2</sup> )         | 253.400 |
| - Parcelas edificadas                                      | 177.555 |
| - Solares  | 75.845  |
| Valor catastral por unidad urbana (euros)                  | 47.060  |

| Superficie en m <sup>2</sup> | Solares | Parcelas edificadas |
|------------------------------|---------|---------------------|
| Menos de 100                 | 14      | 59                  |
| De 100 a 500                 | 42      | 112                 |
| De 500 a 1000                | 22      | 62                  |
| De 1.000 a 10.000            | 23      | 43                  |
| Más de 10.000                | 0       | 1                   |

### Suelo Rústico

|                                  |        |
|----------------------------------|--------|
| Año renovación                   | 2003   |
| Número de titulares              | 6.854  |
| Número de parcelas               | 18.496 |
| Número de subparcelas            | 21.685 |
| Superficie total (hectáreas)     | 6.812  |
| Valor catastral (miles de euros) | 92.445 |

### Superficie por tipo de cultivo

|   | %     |
|---|-------|
| Labor seco                                | 9,50  |
| Labor regadío                             | 1,50  |
| Pastos y terrenos incultos                | 56,90 |
| Olivar                                    | 0,00  |
| Viña                                      | 4,40  |
| Cítricos                                  | 0,00  |
| Frutales                                  | 0,30  |
| Frutos secos                              | 0,00  |
| Plantas subtropicales y mediterráneas     | 2,20  |
| Especies maderables de crecimiento lento  | 23,90 |
| Especies maderables de crecimiento rápido | 0,00  |
| Otros cultivos                            | 0,80  |

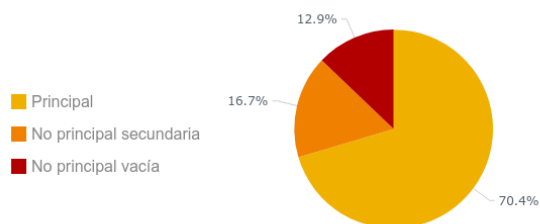
### Impuesto de bienes inmuebles

|  | Naturaleza Urbana | Naturaleza Rústica |
|--|-------------------|--------------------|
| Número de recibos                          | 607               | 2.545              |
| Base imponible no exenta (miles de euros)  | 23.449            | 88.836             |
| Base liquidable no exenta (miles de euros) | 23.449            | 88.836             |
| Tipo de gravamen general                   | 0,40              | 0,30               |
| Cuota íntegra (euros)                      | 93.797            | 266.507            |
| Cuota líquida (euros)                      | 93.797            | 264.403            |

## 7. VIVIENDAS Y LOCALES

### Viviendas según clase

|                |              |
|----------------|--------------|
| Principales    | 1.838        |
| No principales | 773          |
| - Secundarias  | 437          |
| - Vacías       | 336          |
| <b>Total</b>   | <b>2.611</b> |



### Hogares según tamaño

|                  |              |
|------------------|--------------|
| 1 persona        | 551          |
| 2 personas       | 381          |
| 3 personas       | 394          |
| 4 personas       | 316          |
| 5 personas       | 144          |
| 6 y más personas | 0            |
| <b>Total</b>     | <b>1.838</b> |

### Régimen de la vivienda

|  |              |
|--|--------------|
| En propiedad por compra, totalmente pagada                   | 725          |
| En propiedad por compra, con pagos pendientes (hipotecas...) | 345          |
| En propiedad por herencia o donación                         | 306          |
| En alquiler  | 187          |
| Cedida gratis o a bajo precio por otro hogar, la empresa...  | 0            |
| Otra forma   | 216          |
| <b>Total</b>   | <b>1.838</b> |

### Viviendas principales según superficie útil

|                           |              |
|---------------------------|--------------|
| Hasta 60 m <sup>2</sup>   | 180          |
| 61 -90 m <sup>2</sup>     | 662          |
| 91 -120 m <sup>2</sup>    | 539          |
| 121 - 180 m <sup>2</sup>  | 138          |
| Más de 180 m <sup>2</sup> | 0            |
| <b>Total</b>              | <b>1.838</b> |

### Estado de los edificios

|              |              |
|--------------|--------------|
| Bueno        | 2.390        |
| Deficiente   | 170          |
| Malo         | 26           |
| Ruinoso      | 4            |
| No consta    | 0            |
| <b>Total</b> | <b>2.590</b> |

### Transacciones inmobiliarias

|  | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|--|------|------|------|------|------|
| <b>Transacciones inmobiliarias totales</b>           |      |      |      |      |      |
| Trimestre I  | 1    | 3    | 0    | 3    | 4    |
| Trimestre II   | 6    | 5    | 1    | 6    | 4    |
| Trimestre III  | 4    | 1    | 4    | 1    | 3    |
| Trimestre IV   | 6    | 2    | 3    | 4    | 3    |
| <b>Transacciones inmobiliarias de vivienda nueva</b> |      |      |      |      |      |
| Trimestre I  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Trimestre II   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Trimestre III  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Trimestre IV   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <b>Transacciones inmobiliarias de vivienda usada</b> |      |      |      |      |      |
| Trimestre I  | 1    | 3    | 0    | 3    | 4    |
| Trimestre II   | 6    | 5    | 1    | 6    | 4    |
| Trimestre III  | 4    | 1    | 4    | 1    | 3    |
| Trimestre IV   | 6    | 2    | 3    | 4    | 3    |

## 8. PRESUPUESTOS MUNICIPALES

### Presupuestos municipales

|   | Presupuestos 2020   | Presupuestos 2021   | Presupuestos 2022   |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|
| <b>Total ingresos (Eur)</b>               | <b>5.655.754,86</b> | <b>7.968.985,33</b> | <b>9.162.718,35</b> |
| - Impuestos directos                      | 1.868.713,08        | 1.949.262,70        | 1.691.428,91        |
| - Impuestos indirectos                    | 1.050.121,62        | 865.183,97          | 861.335,69          |
| - Tasas y otros ingresos                  | 626.903,99          | 893.994,12          | 923.220,00          |
| - Transferencias corrientes               | 2.091.070,65        | 4.098.268,58        | 4.624.457,79        |
| - Ingresos patrimoniales                  | 3.945,52            | 3.446,00            | 3.446,00            |
| - Enajenación inversiones reales          | 0,00                | 0,00                | 0,00                |
| - Transferencia capital                   | 0,00                | 143.829,96          | 143.829,96          |
| - Activos financieros                     | 15.000,00           | 15.000,00           | 15.000,00           |
| - Pasivos financieros                     | 0,00                | 0,00                | 900.000,00          |
| <b>Total gastos (Eur)</b>                 | <b>4.576.475,13</b> | <b>7.968.985,33</b> | <b>9.162.718,35</b> |
| - Gastos de personal                      | 2.417.299,12        | 3.458.605,18        | 3.964.745,10        |
| - Gastos corrientes en bienes y servicios | 2.117.410,33        | 3.134.376,97        | 3.590.946,25        |
| - Gastos financieros                      | 200,00              | 2.000,00            | 12.000,00           |
| - Transferencias corrientes               | 26.565,68           | 344.250,00          | 448.870,00          |
| - Fondo de contingencia                   | 0,00                | 0,00                | 0,00                |
| - Inversiones reales                      | 0,00                | 1.014.753,18        | 1.051.157,00        |
| - Transferencias de capital               | 0,00                | 0,00                | 80.000,00           |
| - Activos financieros                     | 15.000,00           | 15.000,00           | 15.000,00           |
| - Pasivos financieros                     | 0,00                | 0,00                | 0,00                |

### Liquidación de presupuestos municipales

|   | Liquidación 2019    | Liquidación 2020    | Liquidación 2021    |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|
| <b>Total ingresos (Eur)</b>               | <b>8.580.296,66</b> | <b>8.604.958,51</b> | <b>8.145.751,58</b> |
| - Impuestos directos                      | 2.115.037,87        | 2.063.999,57        | 1.950.872,31        |
| - Impuestos indirectos                    | 1.002.162,64        | 656.539,50          | 785.039,91          |
| - Tasas y otros ingresos                  | 478.774,89          | 660.148,52          | 863.809,31          |
| - Transferencias corrientes               | 4.049.560,00        | 4.358.859,22        | 4.387.954,57        |
| - Ingresos patrimoniales                  | 3.253,96            | 3.245,52            | 3.245,52            |
| - Enajenación inversiones reales          | 0,00                | 0,00                | 0,00                |
| - Transferencia capital                   | 922.257,30          | 853.166,18          | 143.829,96          |
| - Activos financieros                     | 9.250,00            | 9.000,00            | 11.000,00           |
| - Pasivos financieros                     | 0,00                | 0,00                | 0,00                |
| <b>Total gastos (Eur)</b>                 | <b>5.281.606,80</b> | <b>5.515.194,06</b> | <b>6.697.635,85</b> |
| - Gastos de personal                      | 2.878.221,94        | 2.949.388,72        | 3.361.423,39        |
| - Gastos corrientes en bienes y servicios | 2.008.874,82        | 2.116.197,93        | 2.208.907,79        |
| - Gastos financieros                      | 4.262,50            | 1.749,01            | 61.689,05           |
| - Transferencias corrientes               | 138.477,86          | 158.634,89          | 226.655,62          |
| - Fondo de contingencia                   | 0,00                | 0,00                | 0,00                |
| - Inversiones reales                      | 242.519,68          | 280.223,51          | 827.960,00          |
| - Transferencias de capital               | 0,00                | 0,00                | 0,00                |
| - Activos financieros                     | 9.250,00            | 9.000,00            | 11.000,00           |
| - Pasivos financieros                     | 0,00                | 0,00                | 0,00                |



### Indicadores presupuestarios por habitante

|  | 2020        | 2021        | 2022        |
|--|-------------|-------------|-------------|
| Gasto presupuestario por habitante (Eur)           | 933,30      | 1.352,82    | 1.542,85    |
| Recaudación por habitante (Eur)                    | 600,71      | 577,32      | 520,44      |
| Inversión por habitante (Eur)                      | 0,00        | 208,15      | 214,30      |
| <b>Deuda viva del Ayuntamiento (miles de Eur.)</b> | <b>0,00</b> | <b>0,00</b> | <b>0,00</b> |

### Información impositiva

#### Vehículos de tracción mecánica

|                                       |        |
|---------------------------------------|--------|
| Turismos                              |        |
| - De menos de 8 Caballos Fiscales     | 16,54  |
| - De 8 hasta 11,99 Caballos Fiscales  | 44,65  |
| - De 12 hasta 15,99 Caballos Fiscales | 94,25  |
| - De 16 hasta 19,99 Caballos Fiscales | 117,39 |
| - De 20 Caballos Fiscales en adelante | 146,72 |
| Tractores                             |        |
| - De menos de 16 Caballos Fiscales    | 23,15  |
| - De 16 a 25 Caballos Fiscales        | 36,38  |
| - De más de 25 Caballos Fiscales      | 109,13 |
| Camiones                              |        |
| - De menos de 1.000 Kg. de carga útil | 55,39  |
| - Hasta 2.999 Kg. de carga útil       | 109,13 |
| - Hasta 9.999 Kg. de carga útil       | 155,42 |
| - De más de 9.999 Kg. de carga útil   | 194,28 |
| Autobuses                             |        |
| - De menos de 21 plazas               | 109,13 |
| - De 21 a 50 plazas                   | 155,42 |
| - De más de 50 plazas                 | 194,28 |
| Remolques                             |        |
| - Entre 750 y 1.000 Kg. de carga útil | 23,15  |
| - Hasta 2.999 Kg. de carga útil       | 36,38  |
| - De más de 2.999 Kg. de carga útil   | 109,13 |
| Otros vehículos                       |        |
| - Ciclomotores                        | 5,79   |
| - Motocicletas hasta 125 cc.          | 5,79   |
| - Motocicletas hasta 250 cc.          | 9,92   |
| - Motocicletas hasta 500 cc.          | 19,85  |
| - Motocicletas hasta 1.000 cc.        | 39,68  |
| - Motocicletas de más de 1.000 cc.    | 79,36  |

#### Bienes inmuebles

|                              |      |
|------------------------------|------|
| Tipo de gravamen             |      |
| - Urbana                     | 0,40 |
| - Rústica                    | 0,30 |
| - Características especiales | 1,30 |

#### Actividades Económicas

|                          |      |
|--------------------------|------|
| Coeficiente de situación |      |
| - Mínimo                 | 1,36 |
| - Máximo                 | 0,91 |

#### Construcciones, instalaciones y obras

|                  |      |
|------------------|------|
| Tipo de gravamen |      |
| - ICIO           | 2,47 |

#### Incremento de valor de los terrenos de naturaleza urbana

|                                       |      |
|---------------------------------------|------|
| Porcentaje sobre el valor del terreno |      |
| - De 1 hasta 5 años                   | 0,00 |
| - Hasta 10 años                       | 0,00 |
| - Hasta 15 años                       | 0,00 |
| - Hasta 20 años                       | 0,00 |
| Tipo de gravamen                      |      |
| - De 1 hasta 5 años                   | 0,00 |
| - Hasta 10 años                       | 0,00 |
| - Hasta 15 años                       | 0,00 |
| - Hasta 20 años                       | 0,00 |

**Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas (IRPF)**

| <b>(Valores expresados en Euros)</b>                           | <b>2018</b>       | <b>2019</b>       | <b>2020</b>       |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|
| Número de declaraciones  | 1.968             | 1.995             | 2.076             |
| Número de titulares  | 2.218             | 2.220             | 2.281             |
| Rentas del trabajo   | 34.806.008        | 36.334.932        | 37.990.672        |
| Rentas del capital mobiliario                                  | 337.230           | 329.534           | 470.878           |
| Rentas de bienes inmuebles no afectos a actividades económicas | 1.794.732         | 1.775.606         | 1.783.273         |
| Rentas de actividades económicas                               | 3.832.418         | 3.951.741         | 3.587.757         |
| Otras rentas   | 0                 | 0                 | 0                 |
| Ganancias patrimoniales netas                                  | 528.529           | 465.534           | 768.802           |
| <b>Rentas exentas</b>  | <b>1.052.673</b>  | <b>1.242.559</b>  | <b>1.110.033</b>  |
| Trabajo personal   | 784.252           | 907.253           | 783.666           |
| - Indemnización por despido                                    | 124.229           | 200.375           | 141.655           |
| - Rentas del trabajo exentas                                   | 509.550           | 554.526           | 486.722           |
| - Otras prestaciones exentas                                   | 150.473           | 152.352           | 155.289           |
| Rentas de inserción, recursos de subsistencia y mínimo vital   | 0                 | 0                 | 0                 |
| Otras rentas exentas   | 64.267            | 87.035            | 33.095            |
| <b>Maternidad, familias numerosas y dependencia</b>            | <b>204.154</b>    | <b>248.271</b>    | <b>244.819</b>    |
| - Maternidad   | 0                 | 0                 | 0                 |
| - Discapacidad   | 0                 | 0                 | 0                 |
| - Familia numerosa y asimilado                                 | 0                 | 0                 | 0                 |
| <b>Renta bruta</b>   | <b>42.351.590</b> | <b>44.099.906</b> | <b>45.711.415</b> |
| Renta bruta sujeta   | 41.298.917        | 42.857.347        | 44.601.382        |
| Renta bruta exenta   | 1.052.673         | 1.242.559         | 1.110.033         |
| Cotizaciones sociales a la Seguridad Social                    | 1.738.246         | 1.836.708         | 1.901.795         |
| Cuota resultante de la autoliquidación                         | 4.544.733         | 4.743.880         | 5.089.881         |
| <b>Renta disponible</b>  | <b>36.069.513</b> | <b>37.519.318</b> | <b>38.719.739</b> |
| Renta disponible sujeta  | 35.016.840        | 36.276.759        | 37.609.706        |
| Renta disponible exenta  | 1.052.673         | 1.242.559         | 1.110.033         |
| Renta bruta media  | 21.520            | 22.105            | 22.019            |
| Renta disponible media   | 18.328            | 18.807            | 18.651            |

## 9. EQUIPAMIENTO SOCIAL

### Instalaciones deportivas

|  |   |                                      |   |
|--|---|--------------------------------------|---|
| Aeródromos                                       | 0 | Pistas de hípica                     | 0 |
| Áreas de actividad acuática                      | 0 | Pistas de pádel                      | 0 |
| Áreas de actividad aérea                         | 0 | Pistas de petanca                    | 0 |
| Áreas de actividad terrestre                     | 0 | Pistas de squash                     | 0 |
| Campos de fútbol                                 | 1 | Pistas de tenis                      | 0 |
| Campos de golf                                   | 0 | Pistas polideportivas                | 7 |
| Campos de tiro                                   | 0 | Puertos y dársenas deportivas        | 0 |
| Carriles de bicicleta                            | 1 | Refugios de montaña                  | 0 |
| Circuitos de karting                             | 0 | Rocódromos                           | 0 |
| Circuitos de motocross                           | 0 | Salas                                | 3 |
| Circuitos de velocidad                           | 0 | Velódromos                           | 0 |
| Frontones  | 0 | Juegos tradicionales y populares     | 0 |
| Pabellones polideportivos                        | 0 | Espacios pequeños y no reglamentario | 3 |
| Pabellones con frontón y frontones en rec. cerr. | 2 | Otros campos                         | 0 |
| Piscinas al aire libre                           | 0 | Otros espacios complementarios       | 1 |
| Piscinas cubiertas                               | 0 | Otros espacios convencionales        | 0 |
| Pistas de atletismo                              | 0 | Otros espacios singulares            | 0 |
| Pistas de esquí                                  | 0 |                                      |   |

### Sanidad

|                        |   |
|------------------------|---|
| Consultorios           | 0 |
| Centros de salud       | 1 |
| Centros hospitalarios  | 0 |
| Camas hospitalarias    | 0 |
| Zonas básicas de salud | 1 |
| Áreas de salud         | 1 |

### Vehículos

|                        | 2020     | 2021     | 2022     |
|------------------------|----------|----------|----------|
| Automóviles            | 2.939    | 2.953    | 2.979    |
| Camiones               | 930      | 956      | 961      |
| Motocicletas           | 321      | 351      | 398      |
| Autobuses              | 2        | 2        | 2        |
| Tractores industriales | 6        | 7        | 8        |
| Otros vehículos        | 785      | 910      | 932      |
| Índice de motorización | 1.025,52 | 1.062,36 | 1.076,45 |

## 10. MEDIO AMBIENTE

### Espacios naturales protegidos

|                               | Hectáreas | %     |
|-------------------------------|-----------|-------|
| Superficie sin protección     | 5.464,84  | 77,25 |
| Espacios Naturales Protegidos | 1.594,01  | 22,53 |
| Red Natura 2000               | 1.609,54  | 22,75 |
| Superficie Total Protegida    | 1.609,77  | 22,75 |

## 11. FIESTAS LABORALES

### Fiestas laborales

| FECHA       | FIESTA                        |
|-------------|-------------------------------|
| 18 de marzo | Día del Municipio             |
| 11 de junio | Festividad del Corpus Christi |

## 12. ENTIDADES LOCALES MENORES

| ENTIDAD SINGULAR   | NÚCLEO DE POBLACIÓN | POBLACIÓN |
|--------------------|---------------------|-----------|
| CALLEJONES         | *DISEMINADO*        | 404       |
| LODERO             | *DISEMINADO*        | 485       |
| LOMO OSCURO        | *DISEMINADO*        | 228       |
| MALPAÍSES (ARRIBA) | *DISEMINADO*        | 134       |
| MONTE              | *DISEMINADO*        | 160       |
| MONTE DE BREÑA     | *DISEMINADO*        | 511       |
| MONTE DE LUNA      | MONTE DE LUNA       | 240       |
| MONTE DE LUNA      | *DISEMINADO*        | 89        |
| MONTE DE PUEBLO    | MONTE DE PUEBLO     | 119       |
| MONTE DE PUEBLO    | *DISEMINADO*        | 146       |
| POLEAL             | *DISEMINADO*        | 132       |
| PUEBLO (EL)        | PUEBLO (EL)         | 531       |
| PUEBLO (EL)        | *DISEMINADO*        | 20        |
| ROSA (LA)          | *DISEMINADO*        | 407       |
| SABINA (LA)        | *DISEMINADO*        | 303       |
| SAN SIMÓN          | *DISEMINADO*        | 160       |
| TIGALATE           | TIGALATE            | 113       |
| TIGALATE           | *DISEMINADO*        | 187       |
| TIGUERORTE         | *DISEMINADO*        | 225       |
| MALPAISES (ABAJO)  | *DISEMINADO*        | 311       |

## Agradecimientos

- Agencia Tributaria.
- Autoridad Independiente de Responsabilidad Fiscal (AIReF).
- Asociación para la Investigación de Medios de Comunicación (AIMC).
- Boletines oficiales.
- Camerdata.
- Consejo Superior de Deportes. Censo Nacional de Instalaciones Deportivas.
- Dirección General de Tráfico.
- Instituto Nacional de Estadística.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Ministerio de Educación y Formación Profesional.
- Ministerio de Fomento.
- Ministerio de Hacienda. Dirección General del Catastro.
- Ministerio de Política Territorial y Función Pública.
- Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social.
- Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social. Tesorería General de la Seguridad Social.
- Ministerio del Interior. Dirección General de Política Interior.
- Servicio Público de Empleo Estatal.

## Elaboración

Consejo General de Economistas.

LÁQUESIS Estrategia e Innovación

## **Apéndice 3**

### **Informe de cumplimiento de directrices científico-técnicas para el establecimiento de sistemas de monitorización automática para el control y seguimiento de la calidad del agua y los retornos de riego – Directriz nº2**

SEPARATA Nº 9 DEL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN Y MEJORA  
DE LA ZONA SUDESTE DE LA ISLA DE LA PALMA, TT.MM. DE  
BREÑA ALTA, BREÑA BAJA, MAZO Y FUENCALIENTE: RED DE SAN  
MIGUEL, ISLA DE LA PALMA (SANTA CRUZ DE TENERIFE)

---

INFORME DE CUMPLIMIENTO DE DIRECTRICES CIENTÍFICO-TÉCNICAS PARA EL ESTABLECIMIENTO  
DE SISTEMAS DE MONITORIZACIÓN AUTOMÁTICA PARA EL CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA  
CALIDAD DEL AGUA Y DE LOS RETORNOS DE RIEGO-DIRECTRIZ Nº2

Agosto 2023

## ÍNDICE

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUCCIÓN .....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b>BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES.....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>3</b> | <b>DESCRIPCIÓN DE LA ZONA .....</b>  | <b>5</b>  |
| 3.1      | Geología e Hidrogeología .....   | 5         |
| 3.2      | Masas de Agua Subterránea .....  | 7         |
| <b>4</b> | <b>RED DE CONTROL DE FLUJOS DE RETORNO DEL RIEGO.....</b>  | <b>9</b>  |
| 4.1      | Determinación de las entradas. ....  | 10        |
| 4.2      | Determinación de las salidas.....  | 11        |
| <b>5</b> | <b>DESARROLLO DE LA PROPUESTA. ....</b>  | <b>13</b> |
| 5.1      | Selección de puntos de control del sistema de drenaje subterráneo en el ámbito de la zona regable de El Golfo..... | 13        |
| 5.2      | Programa de muestreo .....   | 13        |
| 5.3      | Propuesta de red de control de FRR .....   | 14        |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| Figura 1. | Comunidad de Regantes de Breña-Mazo).....                                     | 4  |
| Figura 2. | Principales rasgos geológicos de la Isla de la Palma y CR de Breña Mazo ..... | 5  |
| Figura 3. | Mapa de permeabilidad (Fuente: IGME).....                                     | 6  |
| Figura 4. | Delimitación de las Masas de Agua Subterránea en la DH de La Palma .....      | 7  |
| Figura 5. | Masas de Agua Subterránea presentes en el ámbito de actuación.....            | 8  |
| Figura 6. | Pozos disponibles en la CR de Breñas-Mazo .....                               | 12 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|          |  |    |
|----------|--|----|
| Tabla 1. | Masas de agua subterránea en La Palma (Fuente PHLP) .....                            | 7  |
| Tabla 2. | Caracterización inicial de la masa de agua presentes en el ámbito de actuación ..... | 8  |
| Tabla 3. | Características de pozos disponibles en la CR de Breñas-Mazo.....                    | 11 |
| Tabla 4. | Resumen de la red de control de calidad y retornos de riego de la CR Breña-Mazo....  | 15 |



## 1 INTRODUCCIÓN

En el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) los proyectos que se desarrollen, entre otros condicionantes, están obligados a implementar una serie de directrices científico-técnicas que serán de aplicación en función de la tipología del proyecto y de las actuaciones que se incluyan<sup>1</sup>. Estos criterios técnicos servirán de instrumento de apoyo de cara a la justificación del cumplimiento del principio DNSH, (no causar un perjuicio significativo, por sus siglas en inglés) a los siguientes objetivos medioambientales recogidos en el art.17 del Reglamento 2020/852:

- La mitigación del cambio climático.
- La adaptación al cambio climático.
- El uso sostenible y la protección de los recursos hídricos y marinos.
- La economía circular.
- La prevención y control de la contaminación.
- La protección y recuperación de la biodiversidad y los ecosistemas.

En este sentido, la *directriz nº2 Monitorización de la calidad del agua y de los retornos de riego*, describe los procedimientos para establecer una red de control de calidad de las aguas de riego y sus retornos, y según se recoge:

*Estas redes contribuyen al cumplimiento de las Directivas vigentes, Comunitarias y Nacionales, sobre protección de aguas, y, específicamente, a dos de los objetivos del principio de no hacer demasiado daño al medio ambiente (DNSH, "Do Not Significant Harm"): 1) el uso sostenible y la protección de los recursos hídricos (continentales y marinos) y 2) el de la prevención y control de la contaminación, reduciendo la emisión de contaminantes a las aguas y los suelos.*

El objetivo de este documento es dar cumplimiento a dicha directriz, estableciendo los requerimientos de la red de control de calidad de las aguas de riego y sus retornos en el marco del *Proyecto de Modernización y Mejora de la zona sudeste de la Isla de La Palma, TT.MM. de Breña Alta, Breña Baja, Mazo y Fuencaliente: Red de San Miguel, Isla de La Palma (Santa Cruz de Tenerife)*.

El documento se ha estructurado de la siguiente forma:

1. En un primer apartado se incluye una breve descripción de las principales actuaciones del proyecto.
2. A continuación, se incorporan las características que debe cumplir la red de control de calidad del agua y retornos de riego, según lo establecido en la directriz nº2, realizando una comparación con las redes de control existentes en el área de actuación a fin de valorar su idoneidad o posibles carencias.
3. Teniendo en cuenta las actuaciones proyectadas y los requerimientos a cumplir, se realiza una propuesta de red de control de calidad de las aguas de riego y sus retornos.

---

<sup>1</sup> Según Anexo III del Convenio MAPA-SEIASA que establece que, para la integración en el proyecto de las mejoras ambientales que puedan ser de aplicación al proyecto, se deberán considerar las directrices científico-técnicas elaboradas por el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Seguro del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CEBAS-CSIC).

## 2 BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

El objetivo del Proyecto es el establecimiento de una red de distribución de agua a presión, incluidos hidrantes, que domine una superficie útil de cultivo de 156,77 ha, en su mayoría platanera, en los municipios de Breña Alta, Breña Baja y Mazo. Es la llamada red de San Miguel. Se incluye en este proyecto, además de las obras mencionadas, una estación de filtrado y el telecontrol de la red.

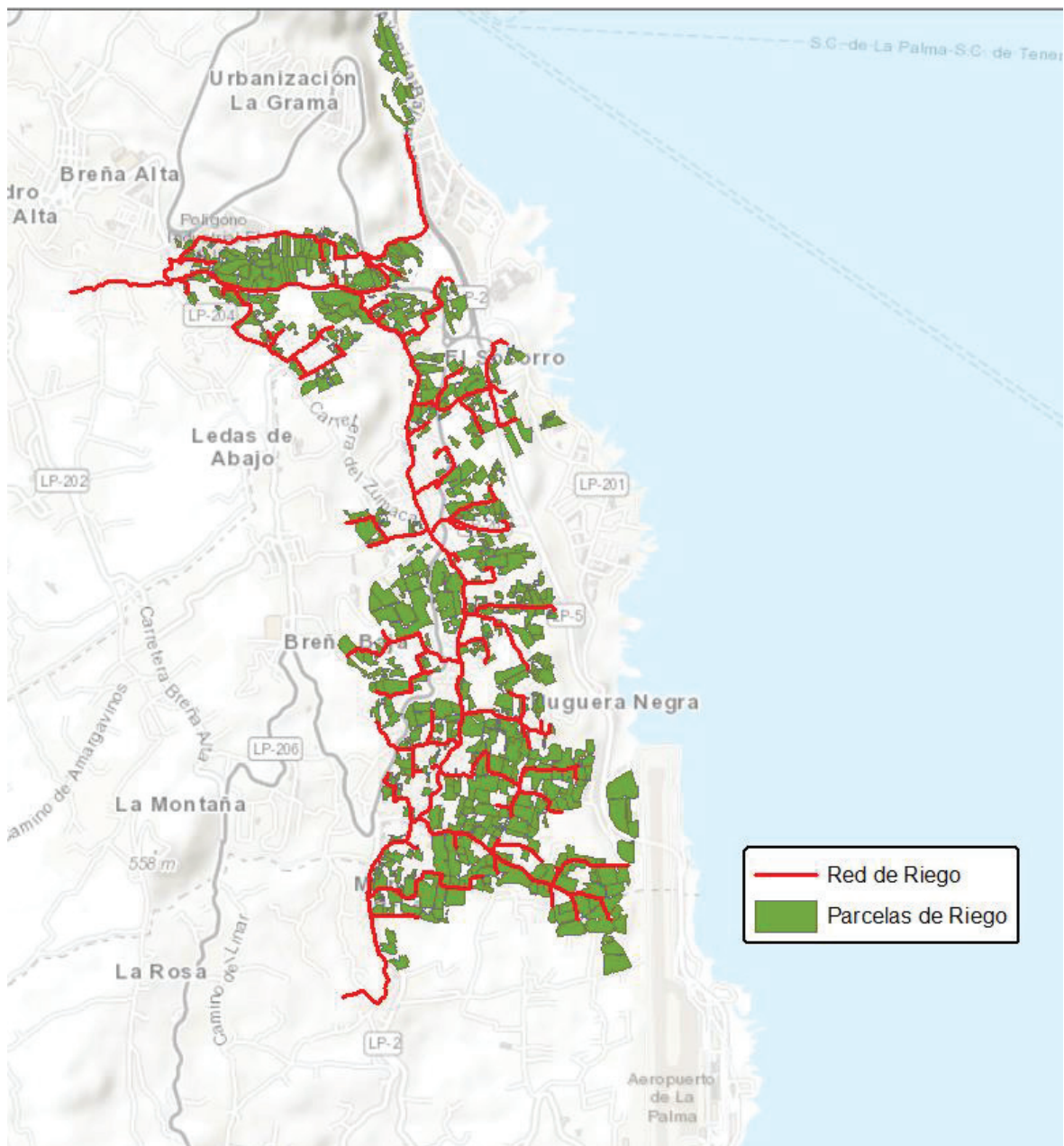


Figura 1. Comunidad de Regantes de Breña-Mazo)

### 3 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

#### 3.1 Geología e Hidrogeología

La morfología visible de la isla de La Palma refleja la producción de los sucesivos eventos de construcción/destrucción experimentados por el edificio insular a lo largo de su historia geológica, a la vez que muestra los procesos geomorfológicos funcionales que afectan a su territorio.

La geología de la zona de estudio pertenece a las **Unidades Volcánicas Subaéreas**: constituidas por un conjunto de litologías volcánicas subaéreas (lavas, piroclastos, diques, etc.) que recubren discordantemente el Complejo Basal y que han sido emitidas durante los últimos dos millones de años. Su emisión se ha producido de forma discontinua en el espacio y en el tiempo. Estas rocas son el resultado de la imbricación de grandes edificios volcánicos singulares que se han sucedido coetáneamente al desplazamiento de la actividad volcánica principal de Norte a Sur. Este conjunto es el que aloja las aguas subterráneas y constituye el sistema acuífero complejo insular.

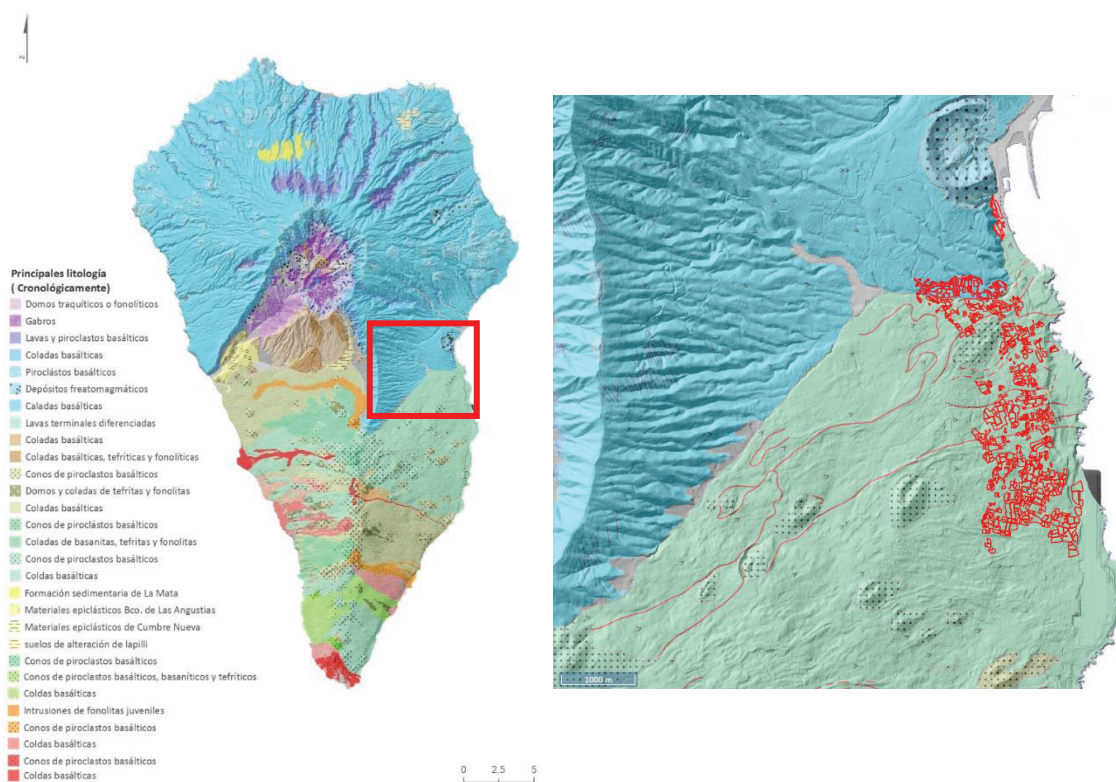


Figura 2. Principales rasgos geológicos de la Isla de la Palma y CR de Breña Mazo

La zona de estudio pertenece al edificio Dorsal Sur Volcán Cumbre Vieja en su parte más septentrional, limitando con el edificio de Taburiente II. El edificio de Cumbre Vieja es un extenso volcán poligénico (con un área subaérea de 220 km<sup>2</sup>, un volumen subaéreo de 125 km<sup>3</sup> y una altura máxima próxima a los 2.000 m), que se localiza sobre el flanco meridional del antiguo Volcán Cumbre Nueva.

Los materiales que lo constituyen son fundamentalmente lavas alcalinas (basaltos alcalinos, basanitas, traquibasaltos y tefritas), y depósitos piroclásticos de naturaleza estromboliana, donde los conos de cinder constituyen una proporción significativa individualizada concentrados sobre los ejes estructurales principales de la dorsal. También existe un número importante de domos fonolíticos dispersos sobre el edificio.

La evolución del Edificio Dorsal Sur o Volcán Cumbre Vieja se ha realizado en diversas etapas que, pasando de un sistema coalescente de tres “rifts” o crestas volcánicas uno solo, ha ido trasladando la actividad hacia el Sur, condicionando la geomorfología del entorno.

Los materiales formados son muy jóvenes y prácticamente no han sufrido procesos de alteración, lo que los convierte en extremadamente permeables y transmisivos. No obstante, la zona meridional de la Isla, aunque presenta una recarga moderada, especialmente en las zonas más elevadas, muestra contaminación de las aguas subterráneas por CO<sub>2</sub> de origen volcánico como consecuencia de la actividad volcánica latente en esta zona, lo que imposibilita su consumo salvo costosos procesos de desalinización. De manera discontinua, los procesos erosivos han actuado sobre los distintos edificios y barrancos, dando lugar a depósitos cuaternarios de naturaleza detrítica, de entre los que se destacan: depósitos de barranco (en ocasiones con circulación subálvea como en el caso del barranco de Las Angustias), depósitos de ladera, depósitos de avalancha y/o canchales y depósitos de playas. También se suelen producir alteración a suelos dando lugar a coluviones y suelos eluviales y/o residuales, más o menos desarrollados.

En el mapa de permeabilidad (IGME) se observa que la zona regable se sitúa sobre las unidades consideradas de permeabilidad alta.

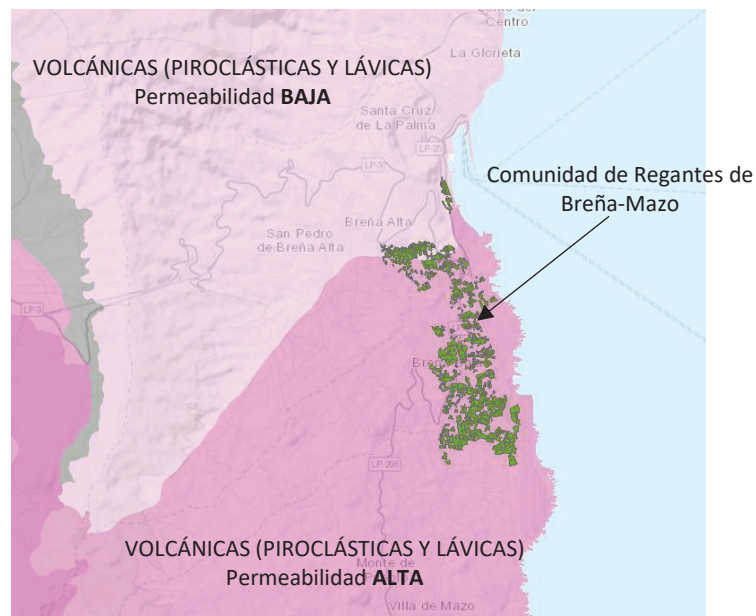


Figura 3. Mapa de permeabilidad (Fuente: IGME)

### 3.2 Masas de Agua Subterránea

Según el Plan Hidrológico de La Palma (PHLP), se identifican 5 masas de agua subterránea en la Demarcación Hidrográfica de La Palma, las cuales se muestran en la tabla y figura siguientes.

Tabla 1. Masas de agua subterránea en La Palma (Fuente PHLP)

| CÓDIGO       | CÓDIGO EUROPEO     | NOMBRE MASA                | COORDENADAS DEL CENTROIDE (UTM) |         | SUPERFICIE MASA (km <sup>2</sup> ) | Porcentaje sobre la DHLP |
|--------------|--------------------|----------------------------|---------------------------------|---------|------------------------------------|--------------------------|
|              |                    |                            | X                               | Y       |                                    |                          |
| ES70LP001    | ES125MSBTES70LP001 | Insular-Vertientes         | 219901                          | 3181701 | 318,33                             | 45,04                    |
| ES70LP002    | ES125MSBTES70LP002 | Costero                    | 221350                          | 3182678 | 170,66                             | 24,14                    |
| ES70LP003    | ES125MSBTES70LP003 | Complejo Basal             | 218725                          | 3179946 | 31,80                              | 4,50                     |
| ES70LP004    | ES125MSBTES70LP004 | Dorsal Sur                 | 223145                          | 3162093 | 162,03                             | 22,92                    |
| ES70LP005    | ES125MSBTES70LP005 | Valle de Aridane-Tazacorte | 214709                          | 3169295 | 24,04                              | 3,40                     |
| <b>TOTAL</b> |                    |                            |                                 |         | <b>706,86</b>                      |                          |

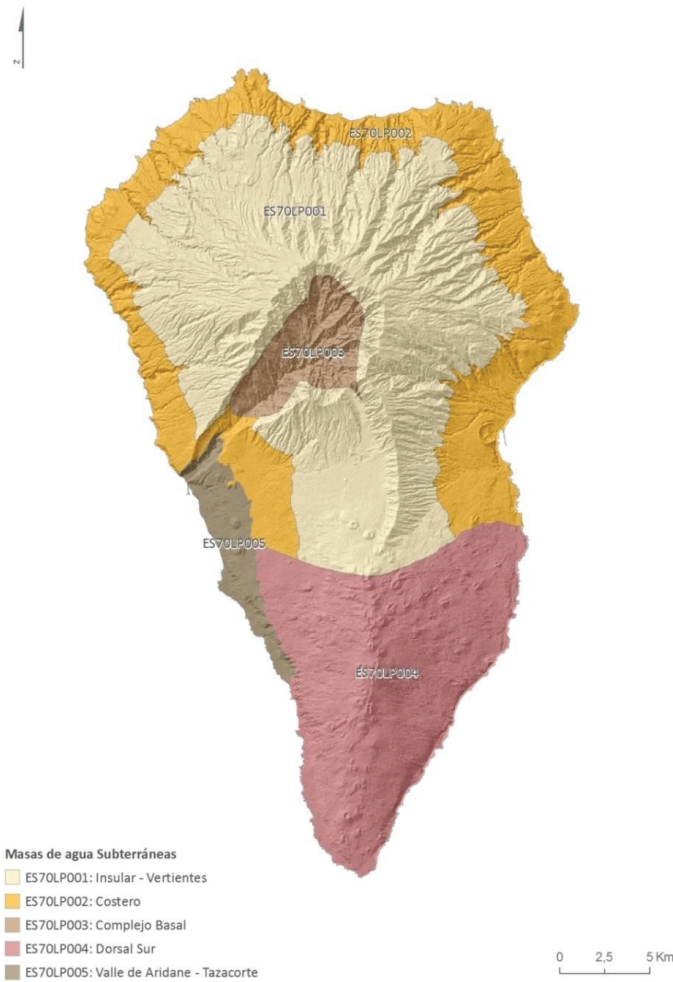


Figura 4. Delimitación de las Masas de Agua Subterránea en la DH de La Palma

En el caso de estudio, los retornos de riego vierten a acuíferos subterráneos identificados en el Plan Hidrológico como **Costero - Masa de agua subterránea ES70LP002**, y ligeramente al Dorsal Sur ES70LP004. La caracterización inicial de las masas de agua realizada en el Plan Hidrológico de La Palma es la siguiente:

Tabla 2. Caracterización inicial de la masa de agua presentes en el ámbito de actuación

| CÓDIGO    | NOMBRE     | POLIGONAL (km <sup>2</sup> ) | TIPO DE ACUÍFERO              | LITOLOGÍA                      | HORIZONTE |
|-----------|------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------|
| ES70LP002 | Costero    | 170,66                       | Poroso con productividad alta | Lavas y piroclastos basálticos | Superior  |
| ES70LP004 | Dorsal Sur | 162,03                       | Acuífero no significativo     | Lavas y piroclastos basálticos | Superior  |

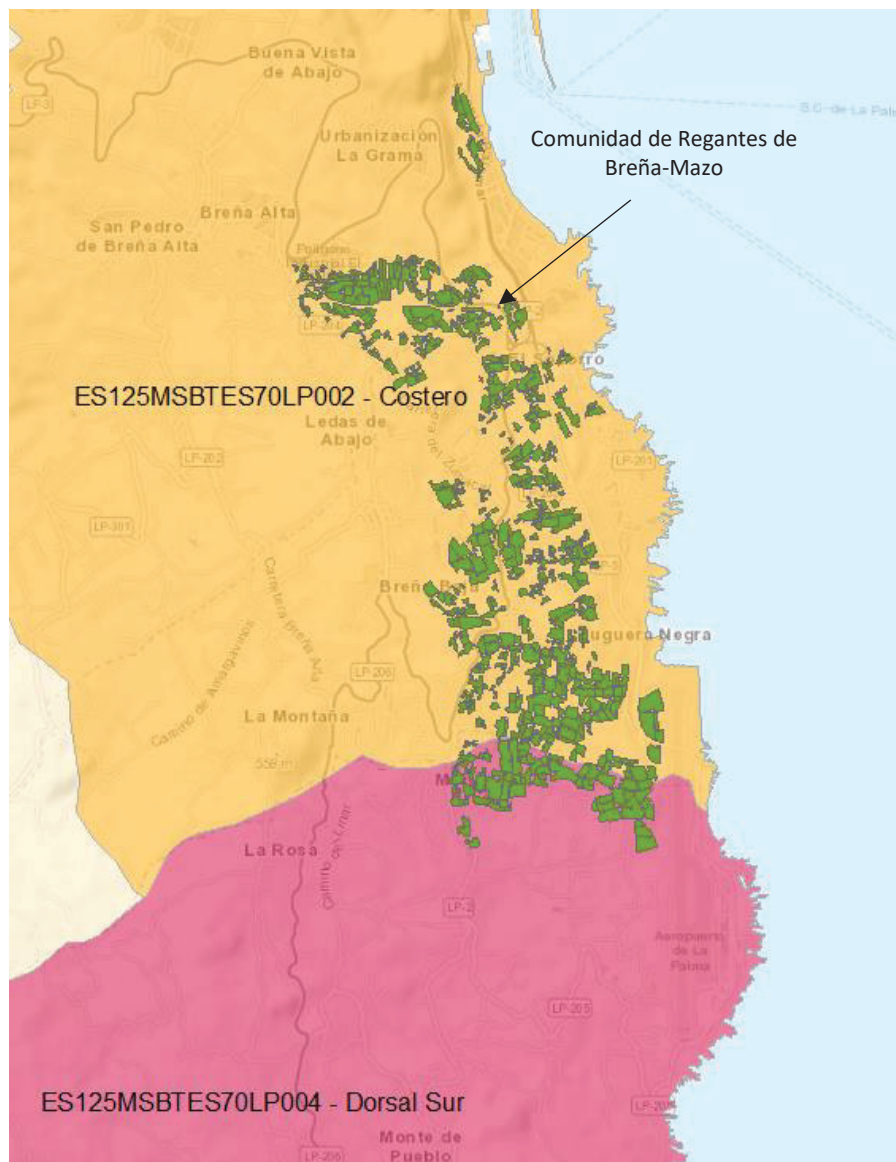


Figura 5. Masas de Agua Subterránea presentes en el ámbito de actuación

Dada la escasa influencia sobre la masa de agua Dorsal Sur, la red de control de flujos de subterráneos descrita en los siguientes puntos se va a centrar únicamente en el seguimiento de la masa Costero.

## 4 RED DE CONTROL DE FLUJOS DE RETORNO DEL RIEGO.

Siguiendo las determinaciones establecidas en la Directriz 2, en este apartado se desarrollan las características que debe reunir una red de control de calidad de agua de riego y de los Flujos de Retorno de Riego (FRR), que se pretende diseñar con el objetivo de verificar, especialmente, la afección que esos retornos puedan producir sobre las masas de agua receptoras y contribuir a los objetivos de calidad derivados de la Directiva Marco del Agua (DMA) y del principio de no hacer demasiado daño al medio ambiente (DNSH). Se aborda también el control de la calidad (y cantidad) de las entradas de riego.

La puesta en marcha de esta red permitirá establecer las condiciones actuales de la calidad de las aguas, analizar las tendencias a largo plazo e identificar los factores que más efecto tienen. Todo ello permitirá a su vez optimizar los programas de control y definir buenas prácticas agrarias que minimicen el impacto ambiental de la actividad agrícola en las aguas superficiales y subterráneas.

Tal y como establece la Directriz nº2, las entradas y salidas que se deben controlar (en cantidad y en calidad) en cada caso dependen de la naturaleza del sistema, por ello es imprescindible realizar un estudio de reconocimiento previo en cada caso que permita:

1. Definir cuál es la zona objeto de estudio: si se trata de controlar los retornos y las entradas de (a) una comunidad de regantes o un conjunto de ellas; (b) una cuenca hidrológica (que incluye una o varias unidades de gestión del regadío y áreas de secano normalmente); o (c) toda la superficie que contribuye a un acuífero, como casos más usuales.
2. Definir cuáles son las fuentes del agua de riego. Este punto está claramente definido si se trata de sistemas de riego que reciben el agua de grandes canales. En sistemas de riego tradicionales que toman el agua de los ríos, es necesario buscar cuáles son los puntos de captación y recopilar información sobre su calidad o establecer un plan de muestreo para determinarla. En los regadíos que se alimentan de aguas subterráneas hay que caracterizar los puntos de extracción determinando su calidad y cantidad. También en los regadíos de aguas no convencionales (desalinizadas o regeneradas procedentes de depuradoras, EDAR) es requisito indispensable caracterizar su cantidad y, con especial atención, su calidad.
3. Determinar por dónde se verifica la evacuación del agua de drenaje. Hay 4 escenarios generales: (1) Drenaje fundamentalmente superficial sin acuíferos profundos importantes en el que las aguas de drenaje alimentan un nivel freático somero que se drena a través de uno o varios cauces abiertos. En este caso es necesario identificar todos los desagües y las superficies que drenan cada uno de ellos, tanto de regadío de la zona de control, como otras posibles superficies de regadío y de secano. (2) Drenaje a través de un acuífero somero cuya principal recarga es el drenaje del regadío. (3) Sistema que drena a un acuífero profundo, que normalmente recibe otras entradas de agua y fluye con independencia del drenaje de la zona regada. (4) El caso de los regadíos de ribera es más complejo: drenan sub-superficialmente directamente al río, que discurre paralelamente a la zona regada y también hay aportes importantes de colas de acequias (regadíos tradicionales) difíciles de controlar.
4. Determinar las otras fuentes de agua que contribuyen al flujo por los puntos de control de las salidas que se establezcan. Pueden ser entradas superficiales al cauce controlado o entradas sub-superficiales al freático que alimenta el mismo, en el caso de controles superficiales; o entradas subterráneas al acuífero que recibe los retornos de riego.

Como se ha comentado en la zona objeto de estudio (receptora de la red de riego objeto de la actuación), las fuentes del agua de riego proceden tanto de aguas de pozo como de aguas galerías, es decir se trata de fuentes de agua convencionales.

La evacuación del agua de drenaje se realiza a través de un acuífero volcánico, no existiendo flujos superficiales en el ámbito de estudio, por lo que la red de control de calidad debe realizar el seguimiento de los flujos subterráneos.

NOTA IMPORTANTE. Este documento es una aproximación al diseño de la red de control en la zona de estudio. Los puntos identificados como puntos de control en la red subterránea deben de ser corroborados en campo antes de proponer ninguna actuación, pues estos se han determinado sobre mapas. Es de especial relevancia revisar la profundidad y localización de los pozos de la red subterránea.

A continuación, se desarrollan los apartados necesarios para la definición de la red de control de riego propuesta.

#### 4.1 Determinación de las entradas.

*Es necesario caracterizar la cantidad y calidad del agua que entra en la zona regable para poder cuantificar de forma adecuada la contribución de la agricultura de regadío a la cantidad y calidad de los retornos o salidas del sistema.*

Para el caso del proyecto de estudio, el agua de entrada a la Comunidad de Regantes de Breñas-Mazo es una mezcla de agua subterránea procedente de pozos y galerías, almacenada en el depósito de San Miguel para ser distribuida posteriormente a los regantes.

Se propone situar un punto de control de cantidad y calidad situado a la salida del depósito de San Miguel, donde se produce la mezcla del agua de ambas fuentes antes de ser suministrada a las redes de riego.

Las mínimas determinaciones a realizar serían las siguientes:

**Caudal:** Mediante caudalímetros a la salida del depósito.

**Calidad:** Se medirán los siguientes parámetros:

- pH
- Salinidad (a través de la conductividad eléctrica, CE) y cloruro (Cl<sup>-</sup>)
- Sodicidad (Na<sup>+</sup>) y medida de la relación de absorción de sodio, RAS.
- Sulfatos, boro, calcio, magnesio.
- Nitratos, fosfatos y bicarbonatos. Medidas ocasionales de NH<sub>4</sub><sup>+</sup>.
- Metales pesados (cadmio, cinc, níquel y mercurio).
- Bicarbonato y carbonato (dureza): por la posibilidad de precipitación en las redes de riego presurizadas. Sobre todo, en los goteos.
- Si el riego es por goteo, controlar también Fe<sup>2+</sup> y Mn<sup>2+</sup>.



## 4.2 Determinación de las salidas.

Una red de control de calidad de los retornos de riego requiere medir la cantidad y calidad de las aguas que salen del sistema, que lo harán a través de cauces superficiales y/o subterráneos.

Los límites que las reglamentaciones Comunitarias, Nacionales y Autonómicas establecen para la calidad de las aguas superficiales y subterráneas son los siguientes:

**Sobre nitrógeno:** Una concentración de nitratos superior a 25 mgNO<sup>3</sup>/L en aguas superficiales y 37,5 mgNO<sup>3</sup>/L en aguas subterráneas, clasifica a las masas de agua como vulnerables (RD47/2022). Por ello, en el control de los FRR habrá que asegurar que las aguas receptoras no alcanzan el valor máximo establecido.

**Sobre fósforo.** El fósforo es el principal factor que controla la eutrofización de las aguas. El valor máximo (0,035 mg/L) se establece sólo para las aguas superficiales y es un valor por encima del cual se considera una masa de agua en mal estado por problemas de eutrofización, por lo que en el control de los FRR habrá que asegurar que las aguas receptoras no alcanzan el valor máximo establecido.

**Sobre conductividad eléctrica.** Se establece un valor umbral de 2 dS/m por encima del cual hay limitaciones o consideraciones para su uso.

Según la Directriz nº2, para el establecimiento de una red de control de flujos subterráneos se puede disponer de puntos de control ya existentes, siempre y cuando se conozcan las características constructivas del mismo, y su localización se adapte las necesidades.

La Comunidad de Regantes de Breña-Mazo dispone de una serie de perforaciones susceptibles de ser incorporadas a la red de control de los retornos de riego.

Tabla 3. Características de pozos disponibles en la CR de Breñas-Mazo

| Nombre                | Municipio     | Profundidad | Diámetro | x_UTM      | y_UTM       |
|-----------------------|---------------|-------------|----------|------------|-------------|
| Costa Breñas          | Breña Alta    | 205,000     | 3,000    | 228419,050 | 3173326,350 |
| Avenida Bajamar       | Breña Alta    | 14,000      | 3,000    | 229290,420 | 3174494,110 |
| Campo Futbol Bajamar  | Breña Alta    | 14,000      | 3,000    | 229297,020 | 3174479,770 |
| Llano del Pozo-Unelco | Breña Alta    | 14,000      | 3,000    | 229590,910 | 3173799,290 |
| Cancajos-Cantillo     | Breña Baja    | 11,000      | 3,000    | 230094,970 | 3172661,570 |
| Amargavinos           | Breña Baja    | 405,000     | 3,000    | 227915,760 | 3171311,940 |
| Las Goteras           | Villa de Mazo | 43,000      | 3,000    | 230151,250 | 3166298,340 |

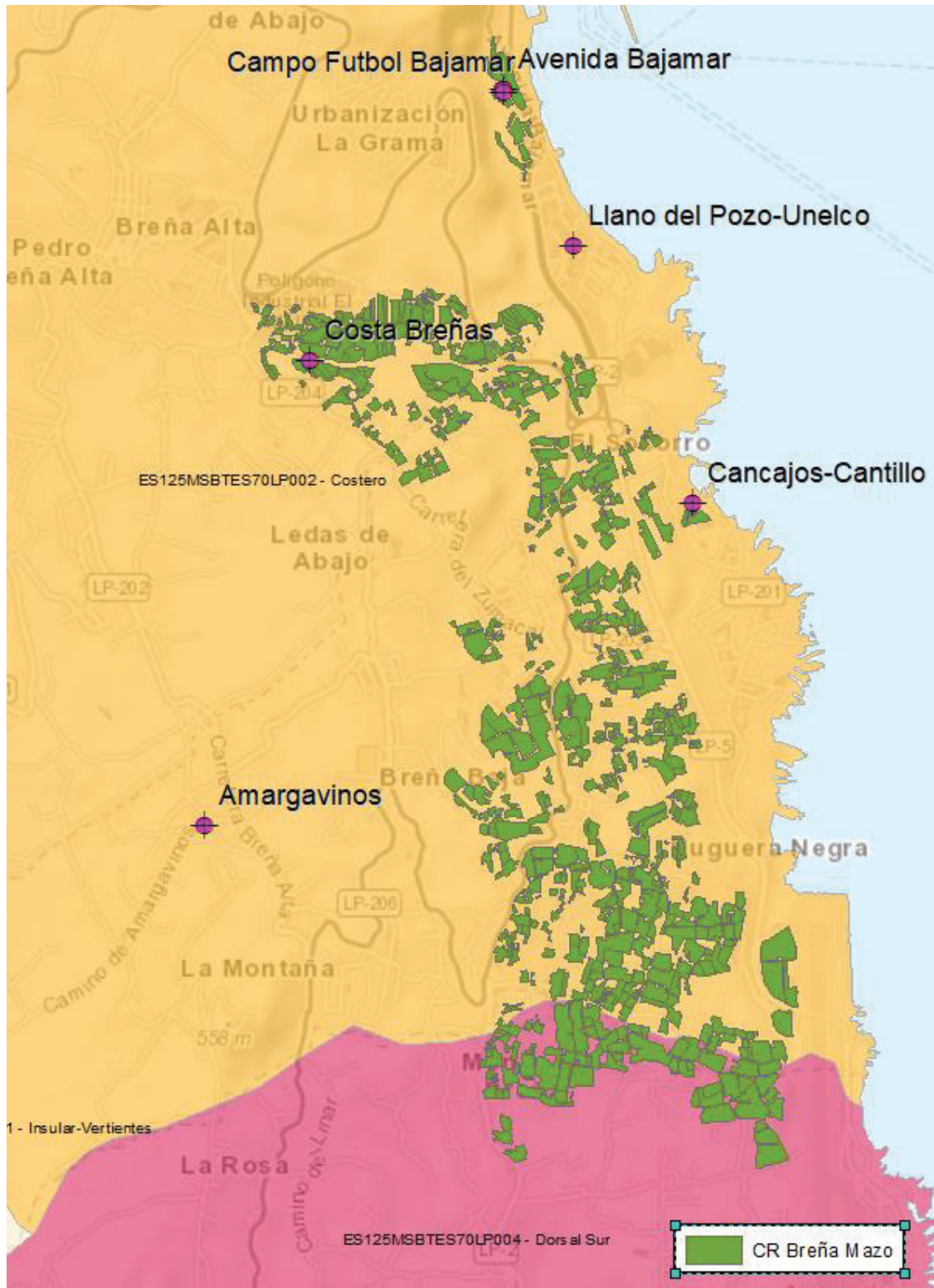


Figura 6. Pozos disponibles en la CR de Breñas-Mazo

## 5 DESARROLLO DE LA PROPUESTA.

Siguiendo las recomendaciones de la Directriz nº2, a continuación, se desarrolla una propuesta de red de control de calidad de las aguas y retornos de riego en el ámbito de desarrollo del proyecto. El objetivo principal será la localización más idónea posible de las estaciones de control que se consideren necesarias al objeto de:

- Establecer los puntos de control.
- Establecer programa de muestreo.
- Permitir la correcta interpretación de resultados.

### 5.1 Selección de puntos de control del sistema de drenaje subterráneo en el ámbito de la zona regable de El Golfo.

Según la Directriz nº2 y la superficie de la CR, es necesario como mínimo la ubicación de dos puntos de control para la red de flujos de retorno, situados aguas arriba y abajo de la dirección del flujo. En este caso, la dirección preferente es hacia la línea de costa.

De este modo los pozos Costa Breñas y Amargavinos son susceptibles de ser designados como punto de control aguas arriba de la CR. Llano del Pozo y Cancajos-Cantillo, como puntos de control aguas abajo. Los pozos Campo Fútbol Bajamar y Avenida Bajamar no se consideran adecuados por estar situados excesivamente en el borde septentrional del límite de la CR y no estarán influenciados excesivamente por el regadío de la actuación.

No obstante, los pozos podrán ser incorporados a la red de control en función de sus características, que permitan la monitorización de los flujos de retorno de la zona. Por ello, es necesario un **estudio hidrogeológico** que estudie esta posibilidad.

Por ello, se plantea el aprovechamiento de varios de los pozos existentes actualmente que se pondrán al servicio de la comunidad de regantes para facilitar el control piezométrico y de calidad de los mismos. Su selección se realizará previo estudio hidrológico que analice dichas ubicaciones y su adecuación a la directriz 2 para su correcta implementación. Los pozos seleccionados para el control piezométrico estarán o serán dotados de sonda de nivel. Se considera igualmente que el estudio determine la necesidad de alguna perforación adicional, posiblemente en la zona del aeropuerto. En tal caso, para la localización de dicho punto adicional, se deberá tener en cuenta además de los condicionantes antes descritos la no afección a elementos ambientales (hábitats de interés comunitario, zonas de interés patrimonial, cauces).

### 5.2 Programa de muestreo

Se considera que los parámetros más relevantes para el propósito de medir la calidad del agua de los retornos de riego, son los **Nitratos**, la **Conductividad Eléctrica** y los **Fosfatos**. En este sentido:

- En cuanto a los **nitratos**, según el *Real Decreto 47/2022, de 18 de enero, sobre protección de las aguas contra la contaminación difusa producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias*, la concentración de nitratos superior a 37,5 mgNO<sup>3</sup>/L en aguas subterráneas clasifica a las masas de agua como vulnerables, por lo que el control de los FRR habrá que asegurar que las aguas receptoras no alcanzan el valor máximo

establecido. En Canarias el *Decreto 54/2020, de 4 de junio, por el que se determinan las masas de agua afectadas por la contaminación de nitratos de origen agrario y se designan las zonas vulnerables por dicha contaminación.*

- Sobre **Conductividad Eléctrica**, el valor umbral considerado para la MASb es de 2500  $\mu\text{s}/\text{cm}$ .
- Sobre **fósforo**, aunque se establece sólo para las aguas superficiales como indicador de problemas de eutrofización, dada la proximidad al mar y la posible descarga subterránea con altos contenidos que puedan afectar a los hábitats marinos, se establece un valor umbral de 0,7 mg/L, asegurando que las aguas receptoras del FRR no alcanzan el valor máximo establecido.

Además de estos parámetros, se recomienda determinar igualmente plaguicidas y componentes mayoritarios con una menor frecuencia que los anteriores, pero que caracterizarán de una forma más completa la afección a la masa de agua del regadío.

Para el caso de la red de control de los FRR, se **recomiendan frecuencias de muestreo en función de los diferentes parámetros de calidad de las aguas subterráneas** (Tabla 8 de la Directriz 2). Para el caso de la zona de estudio, se valora el caso más desfavorable (acuíferos aluviales u otros cuaternarios), considerando la elevada permeabilidad de las formaciones de la zona de estudio. No obstante, el estudio hidrogeológico podría determinar frecuencias diferentes que, en tal caso, prevalecerán las determinadas en dicho estudio.

La toma de muestras de aguas subterráneas lleva asociado también la medida in situ de la temperatura del agua, temperatura del aire, pH, Eh (potencial Redox), conductividad eléctrica, oxígeno disuelto y nivel freático, como marcan los protocolos habituales del muestreo en aguas subterráneas.

Se recomienda la toma de muestra mediante bomba de bajo caudal posicionada a la altura de los niveles de rejilla correspondiente con los tramos más productivos. O bien de forma manual mediante bailer.

Un posible programa de muestreo, condicionado a los resultados del estudio hidrogeológico, sería el siguiente:

- Mensualmente: Conductividad Eléctrica y Nitrato
- Trimestral: Nitrito, Amonio y Fosfatos
- Semestral: Plaguicidas y Componentes Mayoritarios.

En cuanto a las mediciones del nivel piezométrico en los puntos de la red de control de los FRR, se **recomiendan mediciones diarias del nivel**.

### 5.3 Propuesta de red de control de FRR

La red de control estará compuesta de al menos los siguientes puntos, que podrán ser ampliados según el estudio hidrogeológico:

1. Agua de riego origen superficial:
2. Flujo subterráneo de entrada
3. Flujo subterráneo de salida.

Estos puntos se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 4. Resumen de la red de control de calidad y retornos de riego de la CR Breña-Mazo

| Punto de control             | Ubicación   | MEDICIONES  |            |   |               |
|------------------------------|---|---|------------|---|---------------|
|                              |   | CAUDAL  |            | CALIDAD   |               |
|                              |   | Parámetro   | Frecuencia | Parámetro   | Frecuencia    |
| Agua de riego                | Salida del depósito de San Miguel,  | Caudal mediante caudalímetros a la salida del depósito. (m <sup>3</sup> /h) | Diaria     | pH<br>Conductividad eléctrica (dS/m)<br>Cloruro (Cl-) (mg/l)<br>Sodio(Na <sup>+</sup> ) (mg/l)<br>Calcio (Ca <sup>2+</sup> ) (mg/l)<br>Magnesio (Mg) (mg/l)<br>Sulfatos (SO <sub>4</sub> ) (mg/l)<br>Boro (B) (µg/l)<br>Metales pesados (Cd, Zn, Ni, Hg) (µg/l)<br>Nitratos (NO <sub>3</sub> ) mg/l<br>Fosfatos (PO <sub>4</sub> ) mg/l<br>Bicarbonatos. (HCO) mg/l<br>Medidas ocasionales de NH <sup>4+</sup> (mg/l)<br>Fe <sup>2+</sup> y Mn <sup>2+</sup> (si riego goteo) | Semestral     |
| Flujo subterráneo de entrada | Pozo Costa Breñas<br>o<br>Pozo Amargavinos  | Nivel Piezométrico mediante sonda de nivel (msnm)                           | Diaria     | pH<br>Conductividad eléctrica (dS/m)<br>Nitratos (NO <sub>3</sub> ) mg/l  | Mensualmente: |
| Flujo subterráneo de salida  | Pozo Llano del Pozo<br>y/o<br>Pozo Cancajos-Cantillo<br>y/o<br>Punto a determinar por el estudio hidrogeológico |   |            | Nitrito, Amonio y Fosfato<br>Fosfatos (PO <sub>4</sub> ) mg/l   | Trimestral:   |
|                              |   |   |            | Plaguicidas<br>Componentes Mayoritarios.:<br>Cloruro (Cl-) (mg/l)<br>Sodio(Na <sup>+</sup> ) (mg/l)<br>Calcio (Ca <sup>2+</sup> ) (mg/l)<br>Magnesio (Mg) (mg/l)<br>Sulfatos (SO <sub>4</sub> ) (mg/l)<br>Boro (B) (µg/l)<br>Metales pesados (Cd, Zn, Ni, Hg) (µg/l)<br>Bicarbonatos. (HCO) mg/l  | Semestral:    |