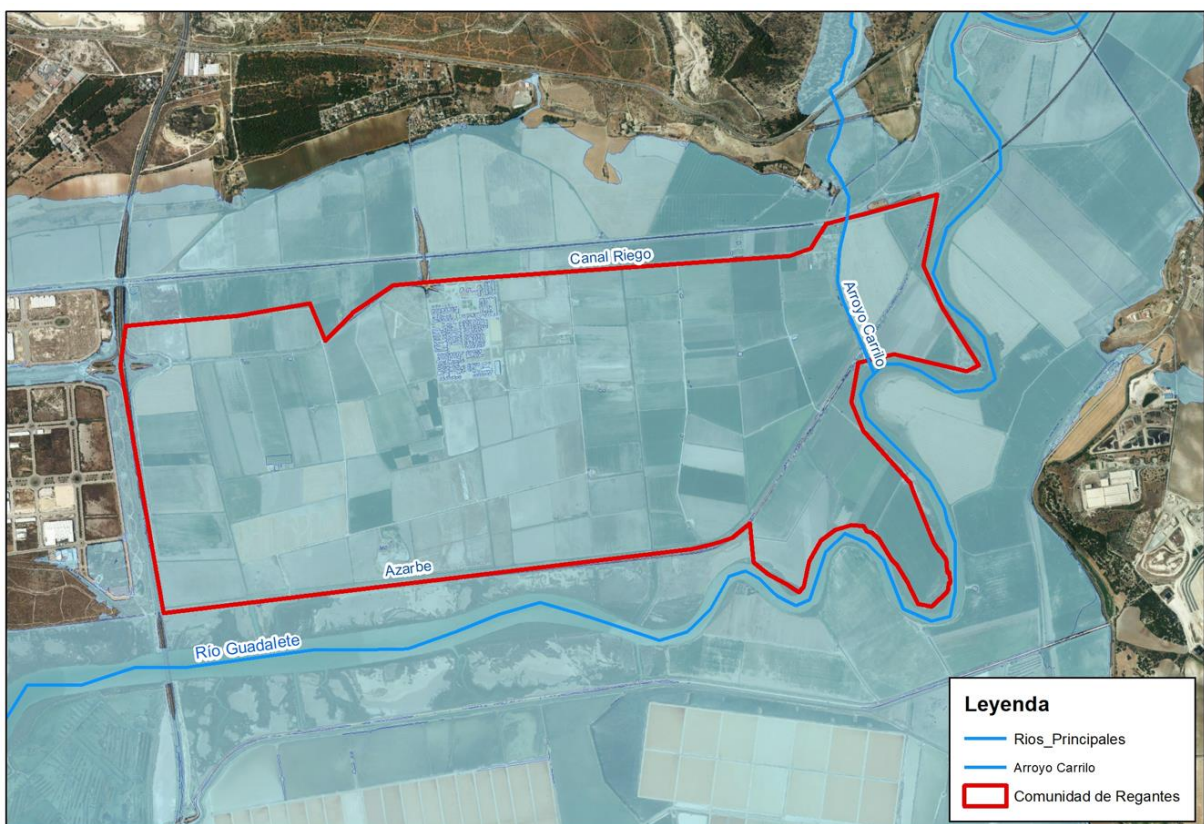


CASO PILOTO

COMUNIDAD DE REGANTES DE LA MARGEN DERECHA DEL BAJO GUADALETE EN EL T.M. DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA (CÁDIZ)



Octubre, 2022

ÍNDICE

	Página
1. JUSTIFICACIÓN	4
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE EXPLOTACIONES Y DEL ENTORNO	4
2.1. UBICACIÓN	4
2.2. DATOS DE LA EXPLOTACIÓN	5
2.3. CARACTERÍSTICAS DE LA CRMDBG	6
3. IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN	10
3.1. CAUSAS MÁS FRECUENTES DE INUNDACIÓN EN LA EXPLOTACIÓN	10
3.2. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES QUE SE VERÍAN AFECTADAS POR LAS INUNDACIONES	12
3.3. INVENTARIO DE LOS PUNTOS DE ENTRADA DEL AGUA	12
4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, PROTECCIÓN Y PREPARACIÓN EXISTENTES	13
4.1. MEDIDAS YA ADOPTADAS EN EPISODIOS ANTERIORES	13
4.2. PÓLIZAS DE SEGUROS CONTRATADAS EN VIGOR	13
4.3. PLAN DE EMERGENCIA	13
5. CARACTERIZACIÓN DE LA RESILIENCIA DE LA EXPLOTACIÓN	13
6. PROPUESTA DE MEDIDAS DE AUTOPROTECCIÓN	15
6.1. MEDIDAS DE AUTOPROTECCIÓN	15
7. ANÁLISIS COSTE-BENEFICIO DE ALTERNATIVAS	15
7.1. ANÁLISIS DE DAÑOS POR ALTURA DE AGUA EN SITUACIÓN DE PARTIDA	16
7.2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	16
7.3. ALTERNATIVA ÚNICA. MEJORA DE LA CAPACIDAD DE DRENAJE	17
8. CONCLUSIONES	18
1. ANEXO. VALORACIÓN DE LOS DAÑOS POTENCIALES	19

RELACIÓN DE ABREVIATURAS

ARPSI	Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación
CRMDBG	Comunidad de Regantes de la Margen Derecha del Bajo Guadalete
DGA	Dirección General del Agua
GUÍA	Guía de adaptación al riesgo de inundación: explotaciones agrícolas y ganaderas. MI-TECO, 2019
MITECO	Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico
PGRI	Planes de Gestión de Riesgo de Inundación
SAIH	Sistema Automático de Información Hidrológica
SNCZI	Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables
Ti	Periodos de retorno de 500, 100 y 10 años

1. JUSTIFICACIÓN

Las inundaciones son la catástrofe natural que más daños produce anualmente en el mundo, también en España. En el ámbito de la UE, la Directiva 2007/60/CE sobre la evaluación y gestión de las inundaciones (Directiva de Inundaciones) es el instrumento para gestionar este riesgo y reducir los impactos negativos que produce sobre la salud, la actividad económica, el patrimonio cultural y el medio ambiente. Las inundaciones son también fenómenos naturales que, en gran parte de las ocasiones, no pueden evitarse y, por ello, es necesario gestionar su riesgo asociado mediante la adopción de diferentes tipos de medidas, entre ellas, medidas de autoprotección.

A este respecto, la DGA ha elaborado una colección de guías para la adaptación al riesgo de inundación de distintos sectores y usos; entre ellos, el sector agrícola y ganadero. Estas guías están disponibles en la web <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/planes-gestion-riesgos-inundacion/Adaptacion-al-riesgo-de-inundacion.aspx> y ya se han aplicado a varios ejemplos piloto.

Para impulsar la implantación de esas guías, la DGA ha puesto en marcha varios contratos en los que se seleccionarán varias explotaciones agropecuarias en el conjunto del país. A cada una de ellas se le realizará un diagnóstico del riesgo de inundación que presentan y se le propondrán diferentes medidas para mejorar su resiliencia. Uno de los casos piloto seleccionados ha sido la comunidad de regantes de la margen derecha del Bajo Guadalete (CRMDBG).

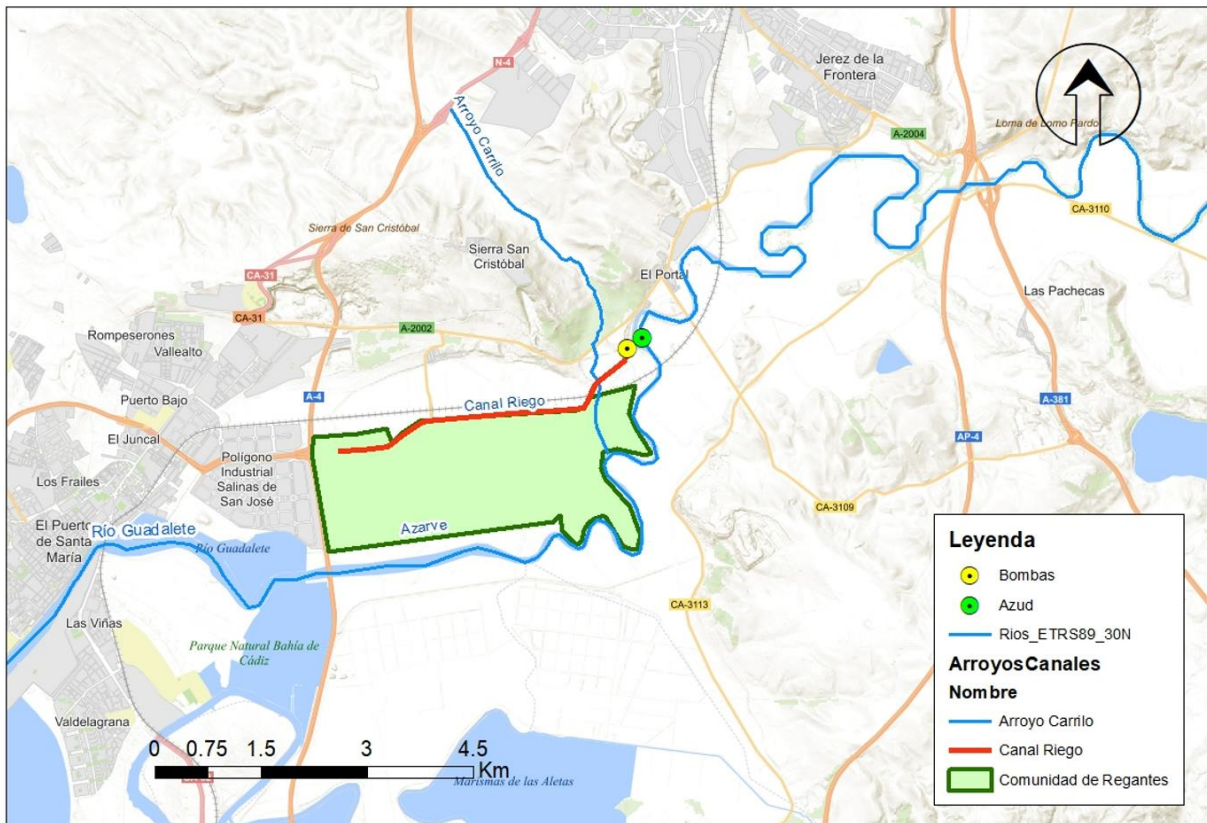
En este informe se presenta un diagnóstico del riesgo de inundación de los elementos e infraestructuras de dicha comunidad de regantes. Para ello, se realiza una evaluación del riesgo, una estimación de los posibles daños por inundación, una caracterización de la resiliencia, una propuesta de medidas de adaptación y una valoración de su eficacia mediante un análisis beneficio/coste.

La explotación ha sido propuesta por la Dirección General de Planificación y Recursos Hídricos de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía, de acuerdo con la comunidad de regantes. El terreno de la comunidad se localiza junto a un subtramo del ARPSI Río Guadalete, código ES063_ARPS_0005. Se ve afectada por las tres inundaciones de referencia (T10, T100 y T500).

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE EXPLOTACIONES Y DEL ENTORNO

2.1. UBICACIÓN

La zona regable que gestiona la CRMDBG se localiza en la margen derecha del tramo final de río Guadalete, próxima a su desembocadura. El propio río Guadalete la delimita al sur y al este, el canal de riego de la explotación, al norte, y la A-4, al oeste. La comunidad incluye en su interior el pueblo de colonización, Poblado de Doña Blanca. En el mapa siguiente se puede observar su localización encuadrada por el río, las infraestructuras de comunicación y las localidades más relevantes de la zona:



Mapa 1. Ubicación general de las explotaciones

El comportamiento del río Guadalete está muy influenciado por los embalses que lo regulan, el de Guadalcaén en el río Majaceite (principal afluente del Guadalete) y los embalses cercanos a Arcos de la Frontera y de Bornos, en el propio Guadalete.

El azud del Portal, cercano a la desembocadura, marca el límite del dominio público marítimo terrestre. El azud sirve de toma de derivación para el riego de la comunidad de regantes.

Los cultivos, elementos e infraestructuras incluidas en la comunidad se ven afectados por las crecidas del río Guadalete. Según el SNCZI, les afectarían las inundaciones provocadas por las crecidas de la T10, T100 y T500.

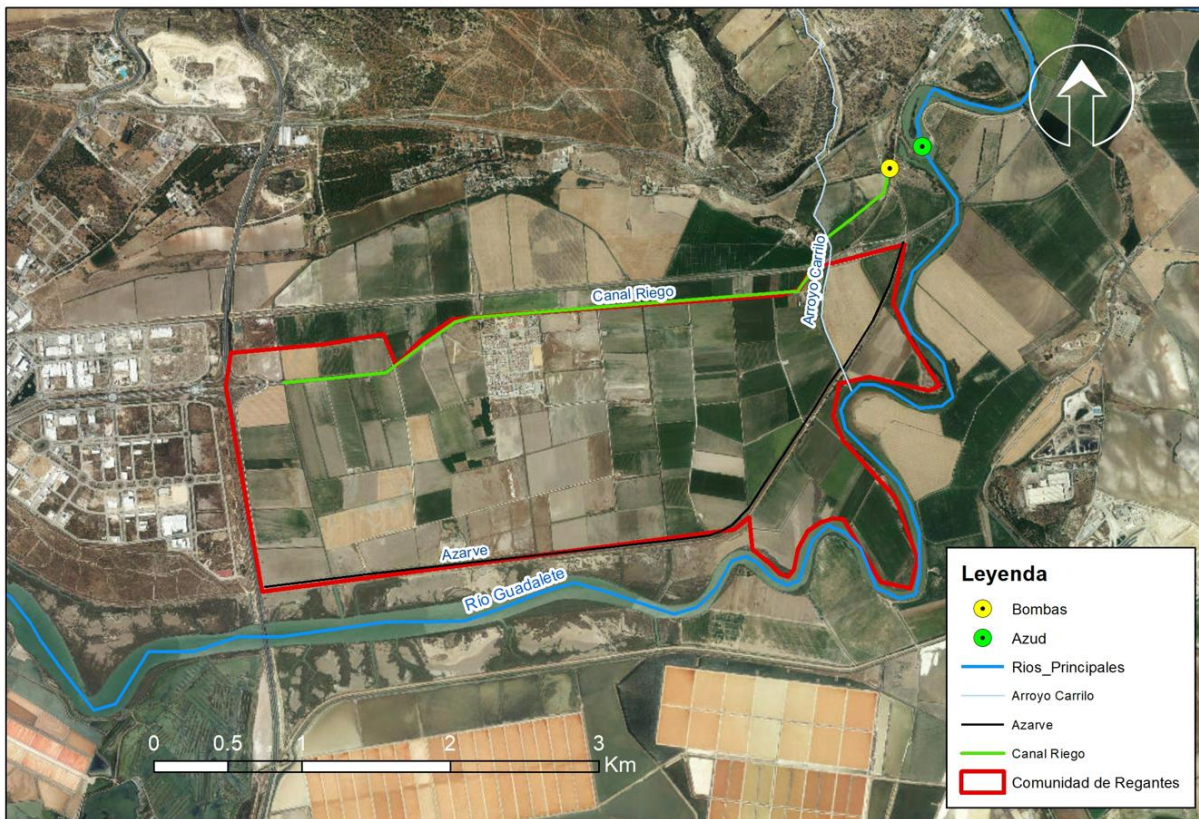
2.2. DATOS DE LA EXPLOTACIÓN

Gestor: Comunidad de regantes de la margen derecha del Bajo Guadalete (CRMDBG).

Actividad: Captación y suministro de agua a una superficie agrícola de 833 ha, principalmente, herbáceos.

Término municipal: Puerto de Santa María.

Provincia: Cádiz.



Mapa 2. Distribución espacial de las explotaciones agrarias abastecidas por la CRMDBG

2.3. CARACTERÍSTICAS DE LA CRMDBG

A mediados del siglo pasado el régimen promulgó la Ley de Colonización y Distribución de la Propiedad de las Zonas Regables. Se construyeron acequias, pantanos y más de 314 núcleos rurales. La zona regable del Bajo Guadalete margen derecha se creó en 1956 por el Instituto Nacional de Colonización (INC). Hasta el año 2006 no se constituyó la comunidad de regantes que tiene afiliados a 62 comuneros.

La titularidad de la zona regable y de sus infraestructuras es dudosa ya que algunos comuneros tienen sus parcelas escrituradas pero otras parcelas están adscritas a la Junta de Andalucía, el Estado o la Marina. En la actualidad está en proceso la formalización de la titularidad del resto de parcelas. La superficie gestionada asciende a 833 ha arables, pertenecientes a los comuneros.

Las infraestructuras de riego, accesibilidad, drenajes, etc., que gestiona la comunidad ocupan 70 ha y se componen de los siguientes activos:

- Redes de riego.
- Caminos de acceso y distribución.
- Canales, desagües y azarbe perimetral.

A continuación, se enumeran y describen las infraestructuras y elementos más relevantes de la comunidad:

2.3.1.- Toma de agua y estación de bombeo

El agua se toma en el azud de El Portal, con un labio fijo de hormigón en zona derecha de y una zona de compuertas Taintor removibles, en la margen izquierda. El agua entra por gravedad en una galería de hormigón hasta la cántara de aspiración, situada en la margen derecha del Guadalete, desde donde se eleva al canal de transporte que discurre bordeando por el norte la zona regable. La cántara de aspiración está compartida con la estación de bombeo de la zona regable de la comunidad de regantes “Costa Noroeste”, situada junto a la de la CRBGMD. La estación de bombeo se compone de 3 bombas sumergibles de una capacidad conjunta de 1.500 l/s, que salvan un desnivel de unos 6 m.



Foto 1. Azud de “El Portal”



Foto 2. Cántara de aspiración

2.3.2.- Canal de transporte

El agua procedente del bombeo vierte al canal de transporte que discurre por el norte la zona regable en una plataforma sobreelevada del terreno colindante.



Foto 3. Canal de transporte a la salida del bombeo



Foto 4. Canal de transporte sobreelevado

2.3.3.- Dique de contención perimetral

La comunidad está protegida por un dique de tierras que recorre la zona sur y este de unos 4 m de altura, que se construyó en la década de los 60 del pasado siglo y que protege tanto de pleamares como de las inundaciones del Guadalete. Este dique ha experimentado asentamientos en su tramo situado más al noreste.



Foto 5. Dique perimetral



Foto 6. Dique, lado sur

2.3.4.- Azarbe y red de drenaje

Los retornos de riego se recogen a través de diversos drenajes que se distribuyen por el terreno y culminan en un azarbe de sección trapezoidal en tierras, de unos 5 m de anchura en la base y 12 m en coronación, que discurre paralelo al dique por el interior de las explotaciones. En caso de crecida, el agua fluye por el azarbe hasta los desagües controlados por clapetas.



Foto 7. Azarbe y dique de contención



Foto 8. Salida oeste con clapetas

2.3.5.- Red de riego

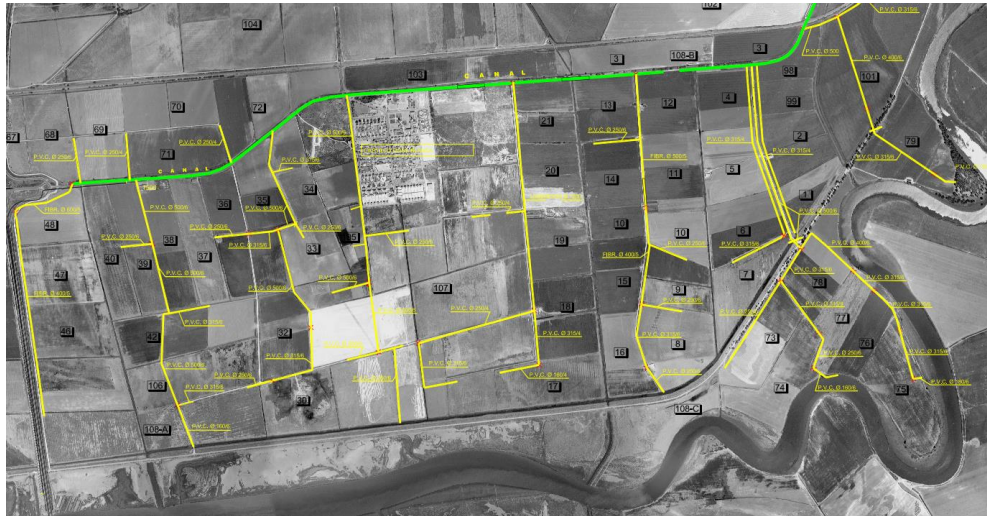
El canal de transporte que discurre por el norte de la zona regable distribuye el agua a través de una red ramificada de tuberías enterradas a 1 m del suelo. El agua se transporta por gravedad y a baja presión. El riego es a manta salvo algunas parcelas que utilizan aspersores mediante un rebombeo.



Foto 9. Cultivos de algodón

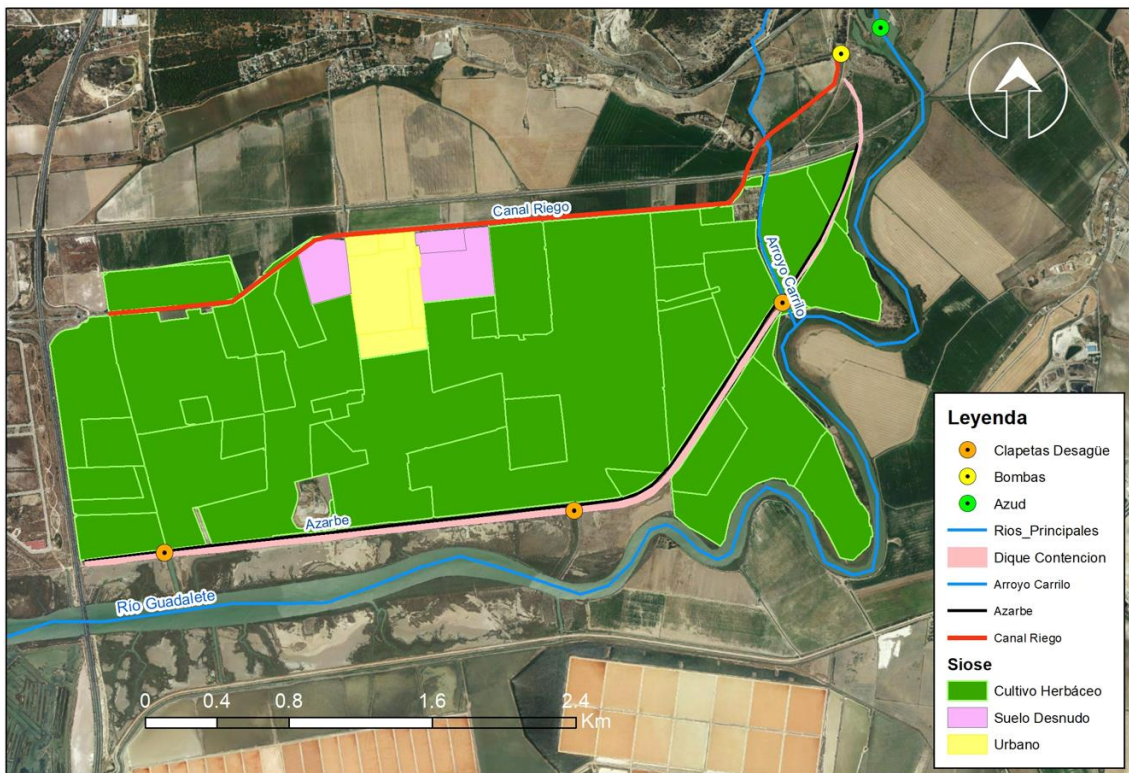


Foto 10. Riego a manta



Mapa 3. Red de riego de la CRMDBG

En el mapa siguiente se muestra la distribución espacial de las infraestructuras de la CRMDBG.



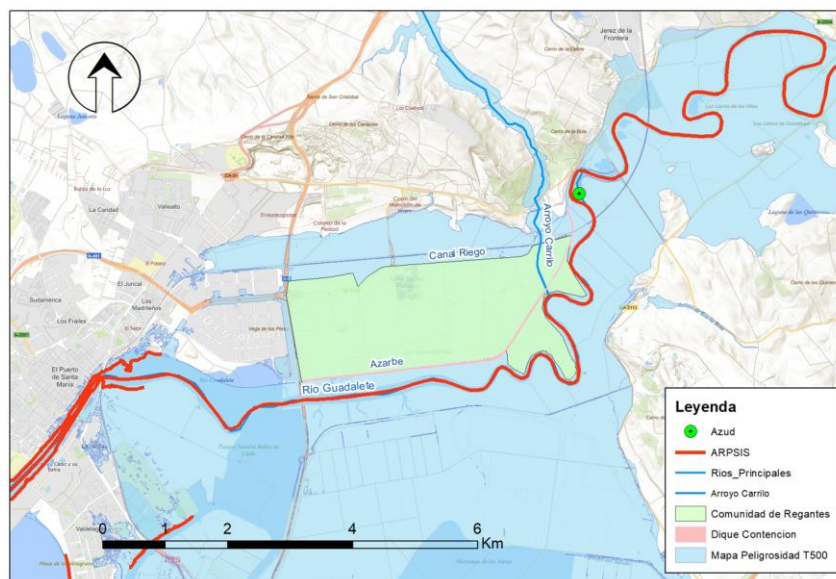
Mapa 4. Distribución espacial de las parcelas e infraestructuras

3. IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN

3.1. CAUSAS MÁS FRECUENTES DE INUNDACIÓN EN LA EXPLOTACIÓN

El riesgo de inundación está asociado al efecto de tormentas de gran intensidad que se suelen producir entre otoño y primavera. Cuando este fenómeno ocurre, el caudal circulante del río Guadalete aumenta debido al desembalse de las presas del Guadalcaçín (río Majaceite) y de Arcos y de Bornos (río Guadalete).

La superficie regable de la CRMDBG se encuentra dentro de un subtramo de la ARPSI (ES063_ARPS_0005) del río Guadalete. Además, la ARPSI de la desembocadura del Guadalete se localiza en las inmediaciones de la comunidad de regantes.



Mapa 5. ARPSI en el entorno de la CRMDBG

El Guadalete desborda lateralmente su cauce en diversos meandros y puede inundar los cultivos existentes en las márgenes, en función de la intensidad y duración del evento. De acuerdo con los mapas de peligrosidad, el desbordamiento del Guadalete supera el dique de contención para T10, T100 y T500. Considerando que el terreno en el azarbe en la salida oeste se sitúa a la cota de 1,33 m, de acuerdo con los mapas de peligrosidad, las alturas de agua esperadas son las siguientes:

Tabla 1. Nivel de agua en las explotaciones según el periodo de retorno		
Periodo de retorno (años)	Cota lámina de agua (m)	Altura de agua (azarbe salida Oeste)
10	2,80	1,47
100	3,25	1,92
500	4,33	3,00

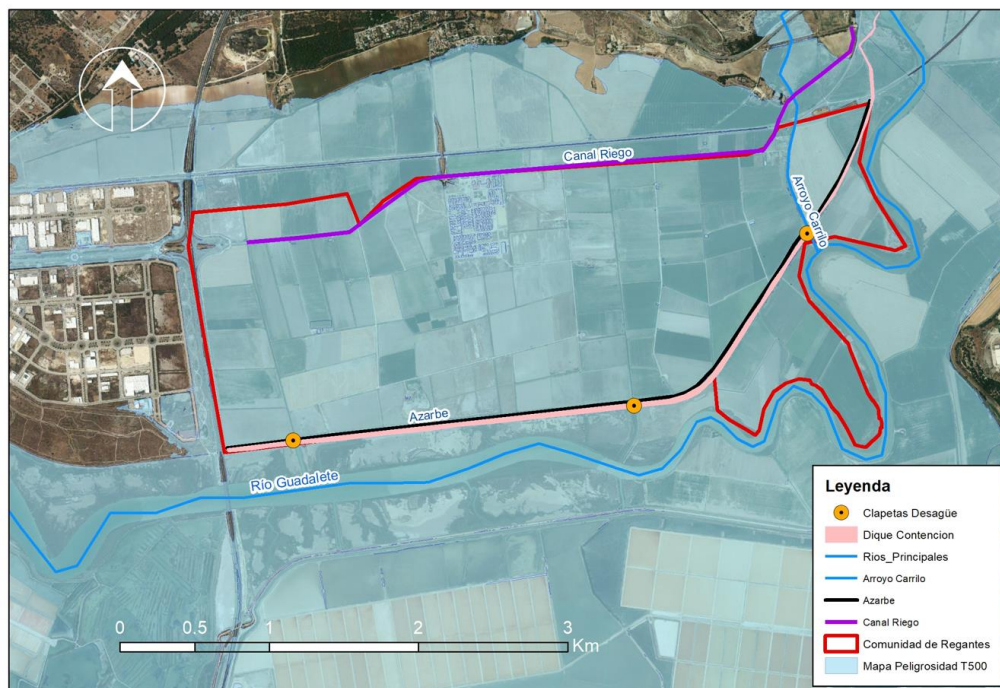
Según la información facilitada por el técnico agrícola de la comunidad de regantes, el dique de contención ha evitado las inundaciones provocadas por el río Guadalete a lo largo del tiempo, salvo en

dos ocasiones en los últimos 50 años en las que el agua llegó a cubrir una parte de la zona situada más al sur.

Al riesgo de inundación también contribuyen los tres arroyos perpendiculares al Guadalete que atraviesan la zona regable, culminan en el azarbe y cruzan bajo el dique por un sistema de clapetas. El arroyo Carrillo discurre por el este de la explotación y es el que mayor caudal aporta, del orden de 10 m³/s. El arroyo central no desagua porque sus clapetas están inutilizadas y, como consecuencia, en la parte de aguas abajo del dique, se han producido aterramientos. El arroyo Carrillo drena la superficie de la ladera norte de la Sierra de San Cristóbal, que se extiende entre el Puerto de Santa María y Jerez de la Frontera, donde el aumento de urbanizaciones ha impermeabilizado el terreno e incrementado el coeficiente de escorrentía. En las fotos siguientes se pueden observar la confluencia de cada arroyo con el azarbe perimetral que discurre por el sur de la comunidad:



El agua de los arroyos la recoge el azarbe perimetral y se evacua a través de los sistemas de clapetas emplazados en los cruces al dique de contención. El desagüe se ve limitado por la retención que generan las cañas del azarbe y los aterramientos de las salidas, especialmente en las clapetas de la salida central y parcialmente en la salida oeste.



Mapa 6. Mapa de peligrosidad T500 para las parcelas de la explotación

3.2. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES QUE SE VERÍAN AFECTADAS POR LAS INUNDACIONES

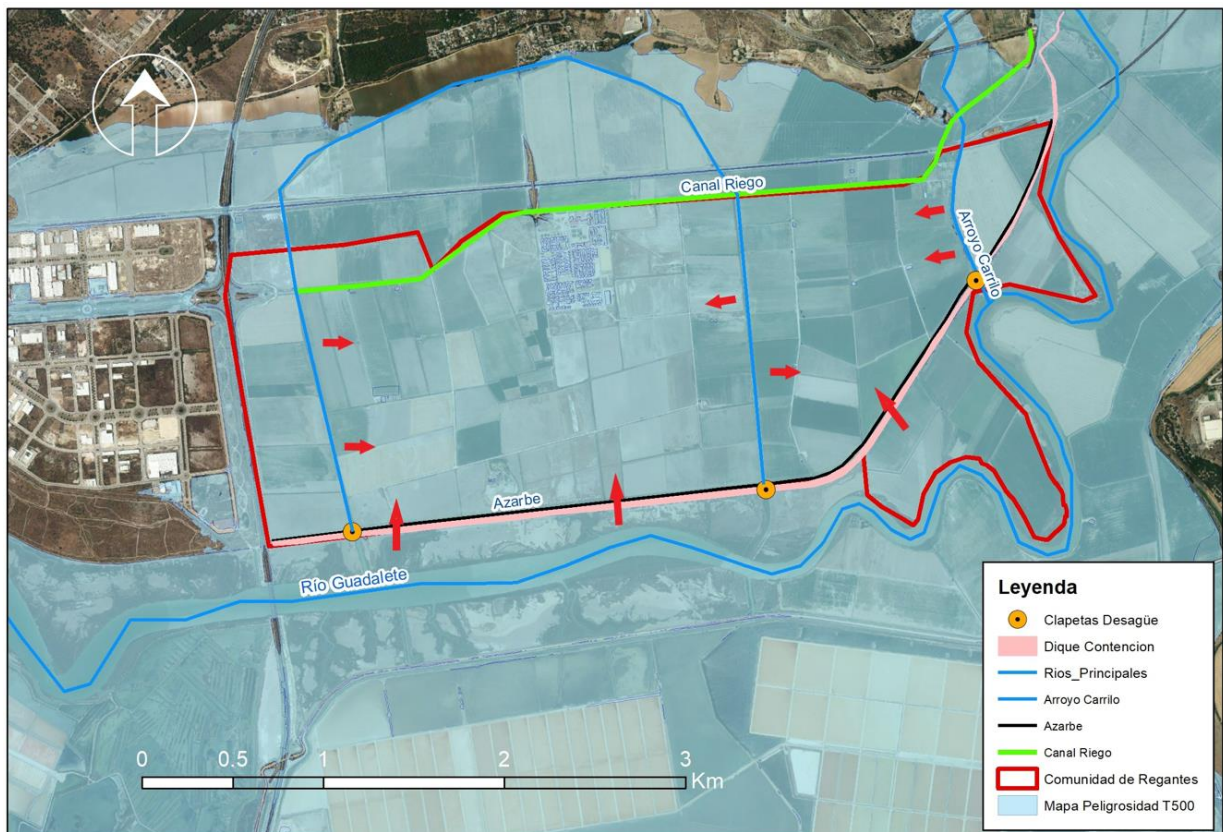
De acuerdo con la información recabada durante la visita, los elementos e instalaciones vulnerables al desbordamiento del agua, son los siguientes:

- **Red de drenaje:** La acumulación de lodos arrastrados por el agua provoca daños en la red de drenaje por aterramiento.
- **Caminos:** Los caminos de tierra sufren daños. En consecuencia, se requieren trabajos de mantenimiento para la nivelación y compactación de la capa más externa.
- **Azarbe perimetral:** cuando se ve desbordado es necesaria la reposición de diversas secciones.

Por lo que respecta a las tuberías de riego, al encontrarse a una profundidad de unos 1-1,5 m, no sufren daños ya que las inundaciones no producen erosión sino subida lenta del nivel del agua.

3.3. INVENTARIO DE LOS PUNTOS DE ENTRADA DEL AGUA

La entrada de agua puede producirse bien por el dique de contención, una vez desbordado, o por el desbordamiento de los arroyos que cruzan la comunidad.



Mapa 7. Entradas del agua en las parcelas de la CRBGMD

4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, PROTECCIÓN Y PREPARACIÓN EXISTENTES

4.1. MEDIDAS YA ADOPTADAS EN EPISODIOS ANTERIORES

Hasta ahora, todas las medidas adoptadas para reducir el efecto de las inundaciones se han dirigido a mejorar el drenaje de la superficie de la comunidad de regantes. En concreto, se han realizado mejoras en el azarbe, aumentando la sección de los obstáculos transversales, llegándose a reponer un puente para mejorar el flujo.

Asimismo, para mejorar drenaje de las clapetas de salida del arroyo Carrillo se colocó un murete interior de escollera para reconducir todo el flujo hacia la salida del arroyo Carrillo, lo que permite una pronta apertura de las clapetas.



Foto 14. Arroyo Carrillo. Clapeta aguas abajo dique



Foto 15. Arroyo Carrillo. Salida al Guadalete

4.2. PÓLIZAS DE SEGUROS CONTRATADAS EN VIGOR

La CR dispone de un seguro de sus infraestructuras para robo, incendio, etc., así como de responsabilidad civil y de la nave industrial que constituye la sede de la CR. No tienen asegurado ningún bien por riesgo de inundación.

La comunidad no es titular de los cultivos a los que abastece. No procede, por tanto, analizar en este informe si estos cultivos cuentan con seguros agrarios. Los asociados son los responsables de la contratación y elección de las coberturas que consideren más apropiadas para sus cultivos.

4.3. PLAN DE EMERGENCIA

No se dispone de ningún plan de emergencia.

5. CARACTERIZACIÓN DE LA RESILIENCIA DE LA EXPLOTACIÓN

La resiliencia de la explotación se ha evaluado a partir del formulario de autochequeo contenido en la Guía (https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/guia-adaptacion-al-riesgo-inundacion-explotaciones-agricolas-ganaderas_tcm30-503727.pdf), rellenado por el gestor y contrastado in situ por la UTE Everis - UdC.

La resiliencia se evalúa en cinco bloques o apartados:

El bloque 1 evalúa el grado de identificación del riesgo de inundación. El gestor conoce su nivel de riesgo y sabe cómo acceder a las fuentes de información oficiales sobre predicciones meteorológicas e hidrológicas y también a la cartografía de zonas inundables, aunque no la consulta. No conoce la documentación recogida en el SNCZI en lo que se refiere a mapas de riesgo o a la zona de flujo preferente.

El bloque 2 alude a la identificación de posibles daños por inundaciones. El gestor conoce las causas de las inundaciones, los puntos de entrada del agua y los activos que se ven afectados.

El bloque 3 analiza las medidas de prevención, protección y preparación que se podrían aplicar y las que ya se han puesto en marcha. Hasta ahora, las explotaciones han implementado una serie de medidas como el aumento de sección del puente del azarbe.

El bloque 4 valora las coberturas de seguros contratados para paliar los efectos de las inundaciones. El gestor no tiene contratado ningún seguro que cubra los daños por inundación.

El bloque 5 evalúa los procedimientos de actuación frente a emergencias. No existe un plan de emergencia.

En base a estos cinco bloques se ha elaborado el gráfico resumen que representa la resiliencia de la explotación. De un modo resumido, la CRMDBG conoce perfectamente el riesgo al que están sometidas sus infraestructuras y, aunque ha realizado mejoras para la reducción de los efectos de la inundación, existen otras mejoras que también se podrían valorar para su implementación.



Gráfico 1. Caracterización de la resiliencia de la explotación frente a las inundaciones

En los siguientes apartados se proponen medidas de autoprotección que complementan las medidas ya ejecutadas o en ejecución.

6. PROPUESTA DE MEDIDAS DE AUTOPROTECCIÓN

6.1. MEDIDAS DE AUTOPROTECCIÓN

La vulnerabilidad es elevada frente a inundaciones provocadas por episodios extremos si no se mejora la evacuación del agua de la superficie irrigada. Por ello, se pueden implementar medidas complementarias de autoprotección para evitar o disminuir más aún los daños potenciales de las inundaciones. Las medidas que se proponen son las siguientes:

1. **Eliminación del cañaveral del azarbe mediante desbroce inicial de la parte aérea y cubrimiento de la caña con plástico biodegradable a largo plazo.** En la actualidad, el azarbe se encuentra recubierto de vegetación que reduce su capacidad de desagüe. El método de eliminación del cañaveral incluye desbroce aéreo, extracción de rizoma, cubrimiento de la caña con plástico biodegradable y aporte de tierra vegetal.
2. **Limpieza del aterramiento de las clapetas inutilizadas de la salida oeste.** Para optimizar la evacuación de las aguas iniciada con la eliminación del cañaveral, es necesario permitir el adecuado funcionamiento de las clapetas de salida del arroyo oeste. Esta medida duplicaría la capacidad de desagüe y reduciría el tiempo de permanencia de las aguas en el terreno.
3. **Plan de emergencia.** En la actualidad no existen directrices que seguir en caso de inundación. La redacción de nuevos protocolos y la realización de simulacros permitiría mejorar la respuesta ante estas contingencias.
4. **Seguimiento del sistema de prevención frente a inundaciones.** La Red SAIH Hidrosur, en la dirección: <http://www.redhidrosurmedioambiente.es/saih/> proporciona datos en tiempo real de los niveles en los ríos de la demarcación hidrográfica. La estación de control nº 212 aporta información relevante para estas parcelas. Cuando el nivel de la estación se acerca a los 5 m se activan los sistemas de prealerta de los servicios de protección civil en Jerez, ya que, en cuestión de horas el río comenzará a desbordar e inundará la carretera de la Ina (CA-5021).

7. ANÁLISIS COSTE-BENEFICIO DE ALTERNATIVAS

En base a las circunstancias de la explotación y al grado de autoprotección que se puede alcanzar, a continuación, se determina cuáles de las medidas de autoprotección propuestas en el apartado 6.1 son más adecuadas y cómo se podrían agrupar para conseguir diferentes niveles de disminución de riesgo de inundación.

Las medidas de autoprotección pueden agruparse de diferente forma. A cada uno de esos agrupamientos se le considerará una alternativa diferente. Todas las alternativas planteadas serán objeto de un análisis de beneficio/coste para evaluar su rentabilidad y eficacia.

Para evaluar la eficacia de las alternativas propuestas se deben contraponer los daños esperados en la actualidad, con los que cabría esperar una vez que las alternativas hayan sido implementadas.

La estimación del daño se cuantifica mediante el producto de “riesgo x recurrencia” donde se integran los daños frecuentes (los asociados a inundaciones con periodos de retorno de 10 años) con los más

infrecuentes (los provocados por inundaciones con periodos de retorno de 100 y 500 años). Esto es importante porque, aunque las inundaciones sean un fenómeno de carácter imprevisible, se basan en la probabilidad. Por ello, en un periodo largo de tiempo es altamente probable que se produzcan inundaciones con la frecuencia e intensidad calculadas.

7.1. ANÁLISIS DE DAÑOS POR ALTURA DE AGUA EN SITUACIÓN DE PARTIDA

De acuerdo con la metodología propuesta en la *Guía*, en primer lugar, se estiman los costes asociados con las inundaciones en un horizonte temporal de 30 años, en la situación actual, sin considerar ninguna de las medidas de autoprotección propuestas.

Los activos que se consideran susceptibles de seguir sufriendo daños son la red de drenaje, los caminos y el azarbe perimetral. La valoración económica de los daños se ha basado en los datos obtenidos durante la visita de campo y de los precios unitarios de la base de precios de TRAGSA 2021.

De acuerdo con la metodología de la Guía del CEDEX se puede establecer una tabla de costes asociada a una inundación, incluyendo estas partidas. Se consideran los escenarios de periodo de retomo de 10, 100 y 500 años. En base a estos periodos de retorno se estiman los porcentajes de afección para la explotación.

Combinando estos escenarios con su probabilidad de ocurrencia, mediante la fórmula de cálculo de daño incremental recogida en la *Guía*, se puede calcular el daño medio anual y el daño acumulado en 30 años. Los daños totales que se producen para la avenida de 5 años se consideran nulos.

Periodo de retorno	Altura máxima de agua (m)	Daño incremental (€)
T5 - T10	1,47	1.046
T10-T100	1,92	3.530
T100-T500	3,00	502
Daño medio anual		4.136
Pérdida 30 años		124.091

En la situación actual, sin tomar nuevas medidas, se producirían unos daños anuales medios de 4.136 €. En 30 años los daños totales alcanzarían 124.091 €.

7.2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

A partir de las medidas de autoprotección propuestas en el apartado 6.1:

1. Eliminación del cañaveral del azarbe perimetral.

2. Extracción del terreno que cubre las clapetas de la salida oeste.
3. Redacción e implantación de un plan de emergencia.
4. Seguimiento del sistema de prevención frente a inundaciones de la Red SAIH Hidrosur.

Y con el daño medio anual y acumulado en 30 años (4.136 y 124.091 €, respectivamente) en la situación actual, se plantea esta alternativa:

Alternativa única. Mejora de la capacidad de drenaje de la superficie irrigada

El objetivo principal de la alternativa es la reducción del tiempo de permanencia del agua mediante la mejora de la capacidad de desagüe del terreno irrigado por la comunidad de regantes, a través de la eliminación del cañaveral del azarbe y de la optimización del caudal de salida por las clapetas.

Para ello se aplicaría el método de eliminación de las cañas mediante su desbroce y cubrimiento por geotextil, además de la retirada de los lodos acumulados sobre parte de las clapetas de la salida oeste.

7.3. ALTERNATIVA ÚNICA. MEJORA DE LA CAPACIDAD DE DRENAJE

La inversión asciende a 98.631 € que se distribuye de la siguiente forma:

- Eliminación del cañaveral: desbroce, extracción rizoma, geotextil y aporte tierra vegetal (97.285 €).
- Excavación de las tierras de las clapetas: (1.346 €).
- Plan de Emergencia.
- Seguimiento del sistema de prevención frente a inundaciones de la Red SAIH Hidrosur.

Estas medidas lograrán reducir más aún los daños de las crecidas eventuales (para cualquier periodo de retorno) en las explotaciones.

Periodo de retorno	Altura máxima de agua (m)	Daño incremental (€)
T5 - T10	1,47	471
T10-T100	1,92	105
T100-T500	3,00	31
Daño medio anual		607
Pérdida 30 años		18.198

La tabla siguiente recoge la relación beneficio/coste de esta alternativa única:

CRMDBG	Periodo de retorno		
	T=10	T=100	T=500
Altura de agua	1,47	1,92	3,00
Probabilidad anual	0,1	0,01	0,002
COSTE DE LAS MEDIDAS			
Eliminación cañaveral del azarbe (97.285)	98.631		
Excavación de la zona de clapetas (1.346)			
DAÑOS DE LA ALTERNATIVA			
Daño residual	2.615	5.229	15.688

Daño residual incremental	471	105	31
Daño anual medio	607		
Daño residual acumulado en 30 años	18.198		
Reducción del daño (%)	85,34		
Ratio beneficio/coste	1,07		

8. CONCLUSIONES

Identificación del riesgo. El riesgo de inundación está causado por las crecidas que experimenta el río Guadalete y los arroyos que cruzan la comunidad, especialmente el arroyo Carri llo. El trazado del Guadalete en este tramo es típicamente meandriforme, con lóbulos sucesivos que divagan en una llanura aluvial. El río Guadalete desborda lateralmente y superaría el dique de contención inundando los terrenos de la comunidad de regantes.

Según la cartografía del SNCZI, las alturas que alcanza el agua son 1,47 m, 1,92 y 3,0 m para las avenidas de periodo de retorno de 10, 100 y 500 años, respectivamente.

Los elementos e instalaciones vulnerables al desbordamiento del agua son la red de drenaje, los caminos de acceso interiores y el azarbe perimetral.

Grado de resiliencia actual frente a las inundaciones. El gestor conoce las causas de las avenidas, los principales puntos de entrada del agua y los activos que se verían afectados. Tras episodios de inundaciones pasados se han adoptado algunas medidas de autoprotección. Los seguros contratados no incluyen en sus coberturas los daños ocasionados por inundaciones. Tampoco existe ningún plan o procedimientos de actuación ante inundaciones.

Medidas ya adoptadas. El titular ha implementado y continúa ejecutando medidas para reducir el riesgo de inundación. Con la finalidad de reducir el tiempo de permanencia del agua en las explotaciones, se ha aumentado la capacidad de desagüe de los puentes que cruzan el azarbe y se ha mejorado la funcionalidad de las clapetas que gestionan el desagüe del arroyo Carrillo al río Guadalete.

Medidas de autoprotección propuestas. Este tipo de medidas están planteadas con el objetivo de reforzar las actuaciones que ya está tomando el titular. Se proponen actuaciones de mantenimiento y conservación de los drenajes existentes -eliminando el cañaverl del azarbe-, así como la reactivación del uso de las clapetas de la salida del arroyo Oeste, mediante la excavación del aterramiento. La elaboración e implantación de protocolos de actuación en caso de inundaciones y el seguimiento de la Red de prevención SAIH Hidrosur (<http://www.redhidrosurmedioambiente.es/saih/>) son medidas complementarias a las anteriores que deben tenerse en cuenta.

Alternativas consideradas para reducir el riesgo. Se ha propuesto una alternativa única para mejorar la resiliencia de las explotaciones frente a las avenidas de T10, T100 y T500. Incluye la eliminación del cañaverl mediante desbroce e instalación de geotextil y la excavación de las tierras que imposibilitan el uso de todas las clapetas. La alternativa requiere una inversión de 98.631 €, reduce un 85,34% los daños provocados por las inundaciones y tiene una relación beneficio/coste de 1,07 puntos.

Octubre, 2022

1. ANEXO. VALORACIÓN DE LOS DAÑOS POTENCIALES

Tabla 5. Valoración de daños. Situación actual

Elementos de la explotación	Medición		Valor explotación		Periodo de retorno								
					T10			T100			T500		
	Unidad (ud)	Valor	Precio/ud (€/ud)	Precio total (€)	Nivel (m)	Afección (%)	Pérdidas (€)	Nivel (m)	Afección (%)	Pérdidas (€)	Nivel (m)	Afección (%)	Pérdidas (€)
Red Drenaje													
Azarbe	km	5,45	1,76	9.570	1,47	20	1.914	1,92	35	3.350	3,00	50	4.785
Resto Drenajes	km	7,35	1,76	12.907	1,47	20	2.581	1,92	35	4.517	3,00	50	6.453
Camino													
Camino	km	13,98	5.873	82.109	1,47	20	16.422	1,92	35	28.738	3,00	50	41.054
Total				104.585			20.917			36.605			52.293

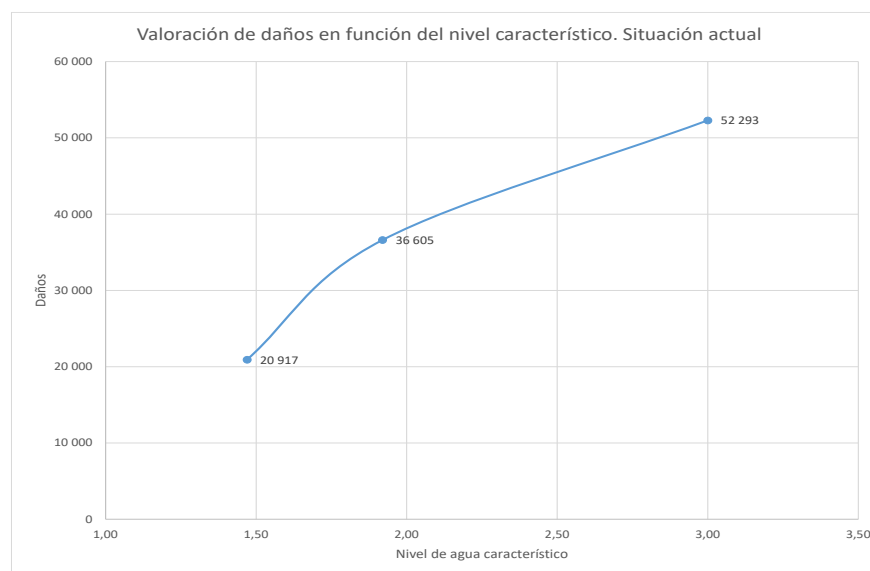


Gráfico 2. Curva de daños de la explotación agraria. Situación actual

Tabla 6. Valoración de daños. Alternativa única

Elementos de la explotación	Medición		Valor explotación		Periodo de retorno								
					T10			T100			T500		
	Unidad (ud)	Valor	Precio/ud (€/ud)	Precio total (€)	Nivel (m)	Afección (%)	Pérdidas (€)	Nivel (m)	Afección (%)	Pérdidas (€)	Nivel (m)	Afección (%)	Pérdidas (€)
Red Drenaje													
Azarbe	km	5,45	1,76	9.570	1,47	2,5	239	1,92	5	479	3,00	15	1.436
Resto Drenajes	km	7,35	1,76	12.907	1,47	2,5	323	1,92	5	645	3,00	15	1.936
Caminos													
Caminos	km	13,98	5.873	82.109	1,47	2,5	2.053	1,92	5	4.105	3,00	15	12.316
Total				104.585			2.615			5.229			15.688

Valoración de daños en función del nivel característico. Alternativa única

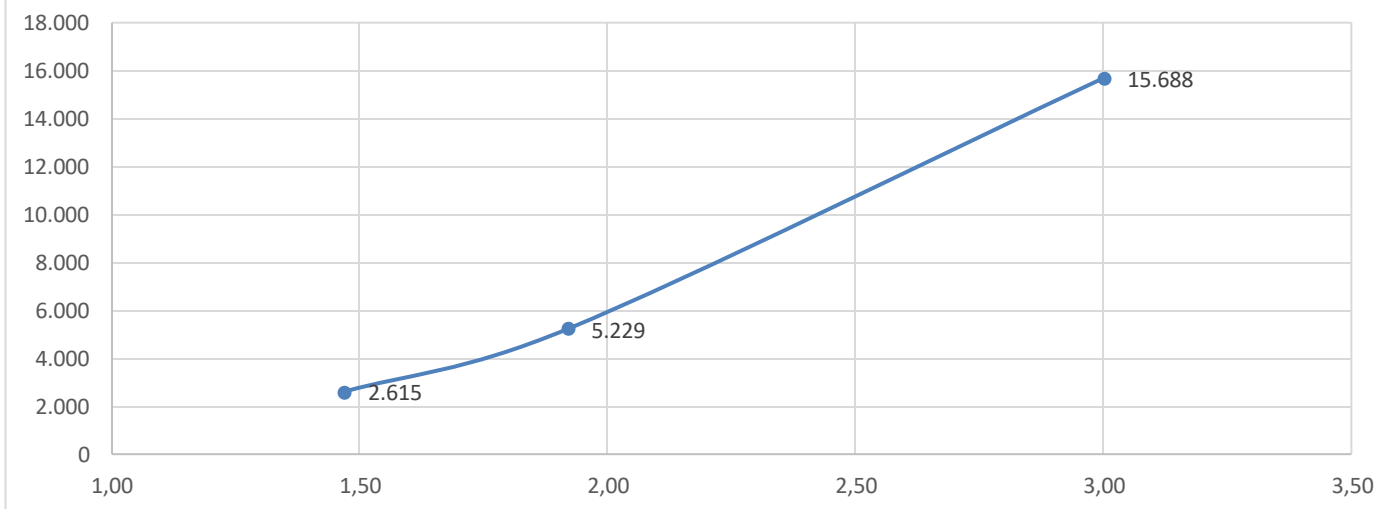


Gráfico 3. Curva de daños de la explotación agraria. Alternativa única