

CASO PILOTO

COMUNIDAD DE REGANTES DE LAS PARTIDAS ARROZALES DE TAVERNES DE LA VALLDIGNA (VALENCIA)



Abril, 2022

ÍNDICE

	Página
1. JUSTIFICACIÓN	5
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CRPATV Y DEL ENTORNO	5
2.1. UBICACIÓN	5
2.2. DATOS DE LA EXPLOTACIÓN	7
2.3. CARACTERÍSTICAS DE LA CRPATV. INFRAESTRUCTURAS	7
2.3.1. Accesos	8
2.3.2. Red de riego	9
2.3.3. Sistema drenaje	11
2.3.4. Instalaciones cubiertas	14
3. IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN	14
3.1. CAUSAS MÁS FRECUENTES DE INUNDACIÓN EN LA EXPLOTACIÓN	14
3.2. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES QUE SE VERÍAN AFECTADAS POR LAS INUNDACIONES	17
3.3. INVENTARIO DE LOS PUNTOS DE ENTRADA	18
4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, PROTECCIÓN Y PREPARACIÓN EXISTENTES	19
4.1. MEDIDAS YA ADOPTADAS EN EPISODIOS ANTERIORES	19
4.2. PÓLIZAS DE SEGUROS CONTRATADAS EN VIGOR	19
4.3. PLANES DE EMERGENCIA	19
6. PROPUESTA DE MEDIDAS ADAPTACIÓN	21
6.1. MEDIDAS DE AUTOPROTECCIÓN	21
6.2. OTRAS MEDIDAS	21
6.2.1. Medidas promovidas por la CHJ	21
6.2.2. Acondicionamiento del barranco de Massalari a su paso por la CRPATV	22
7.2. ALTERNATIVAS CONSIDERADAS	26
7.3. ALTERNATIVA 1. ELEVACIÓN DE LA BOMBA Nº 10, COLOCACIÓN DE COMPUERTA ANTI-INUNDACIÓN EN ALMACÉN E IMPERMEABILIZACIÓN DE LOS HIDRANTES	26
7.4. ALTERNATIVA 2. ELEVACIÓN DE LA BOMBA Nº 10, COLOCACIÓN DE COMPUERTA ANTI-INUNDACIÓN EN ALMACÉN E IMPERMEABILIZACIÓN DE LOS HIDRANTES	27
7.5. ANÁLISIS COMPARATIVO DE ALTERNATIVAS	28
8. CONCLUSIONES	28

1. ANEXO. VALORACIÓN DE LOS DAÑOS POTENCIALES

31

RELACIÓN DE ABREVIATURAS

CEDEX	Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas
CHJ	Confederación Hidrográfica del Júcar
CRPATV	Comunidad de Regantes de las Partidas de Arrozales de Tavernes de la Valldigna
DGA	Dirección General del Agua
GUÍA	Guía de adaptación al riesgo de inundación: explotaciones agrícolas y ganaderas. Ministerio para la Transición Ecológica, 2019
IRYDA	Instituto de Reforma y Desarrollo Agrario
MCO	Máxima crecida ordinaria
PATV	Partidas de Arrozales de Tavernes de la Valldigna
PGRI	Planes de Gestión de Riesgo de Inundación
SNCZI	Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables

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. Una de las explotaciones seleccionadas ha sido la que gestiona la Comunidad de Regantes de las Partidas Arrozales de Tavernes de la Valldigna (CRPATV).

En este informe se presenta un diagnóstico del riesgo de inundación de las infraestructuras de las que es titular la CRPATV, localizada en el término municipal de Tavernes de la Valldigna, provincia de Valencia y destinada al cultivo de cítricos. 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.

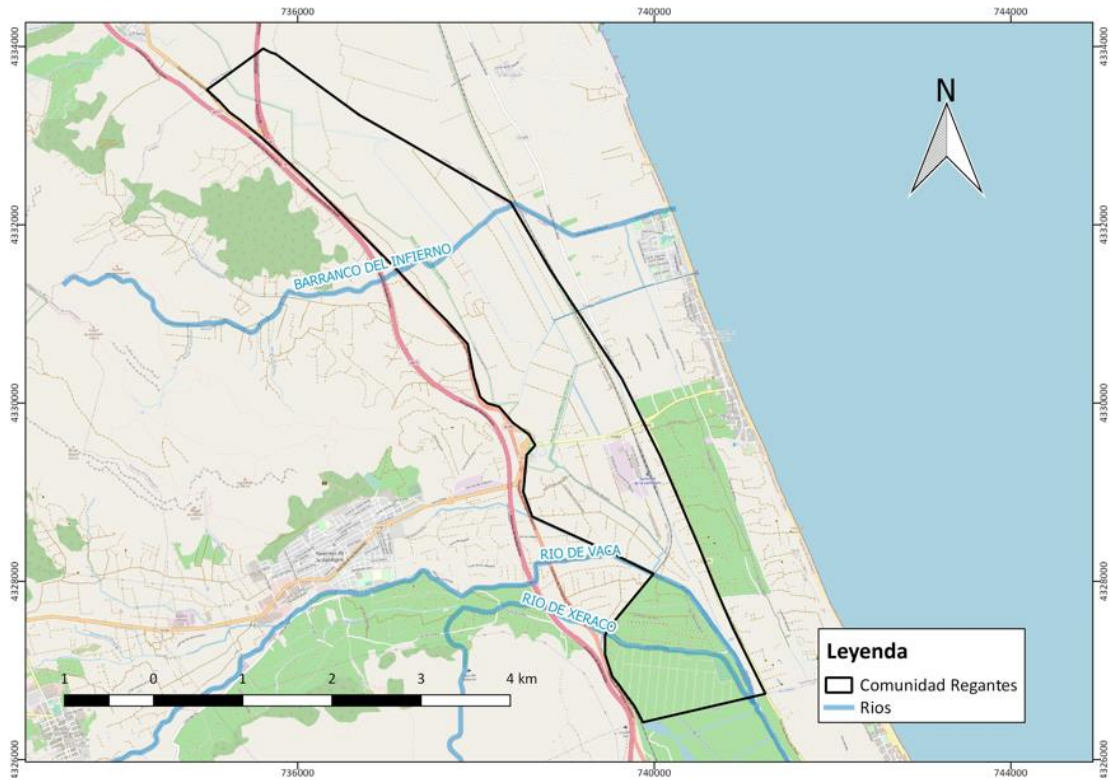
A mediados de marzo de 2021, el Secretario de la CRPATV se puso en contacto con la DGA para mostrar el interés de dicha comunidad en incorporarse al programa como caso piloto.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CRPATV Y DEL ENTORNO

2.1. UBICACIÓN

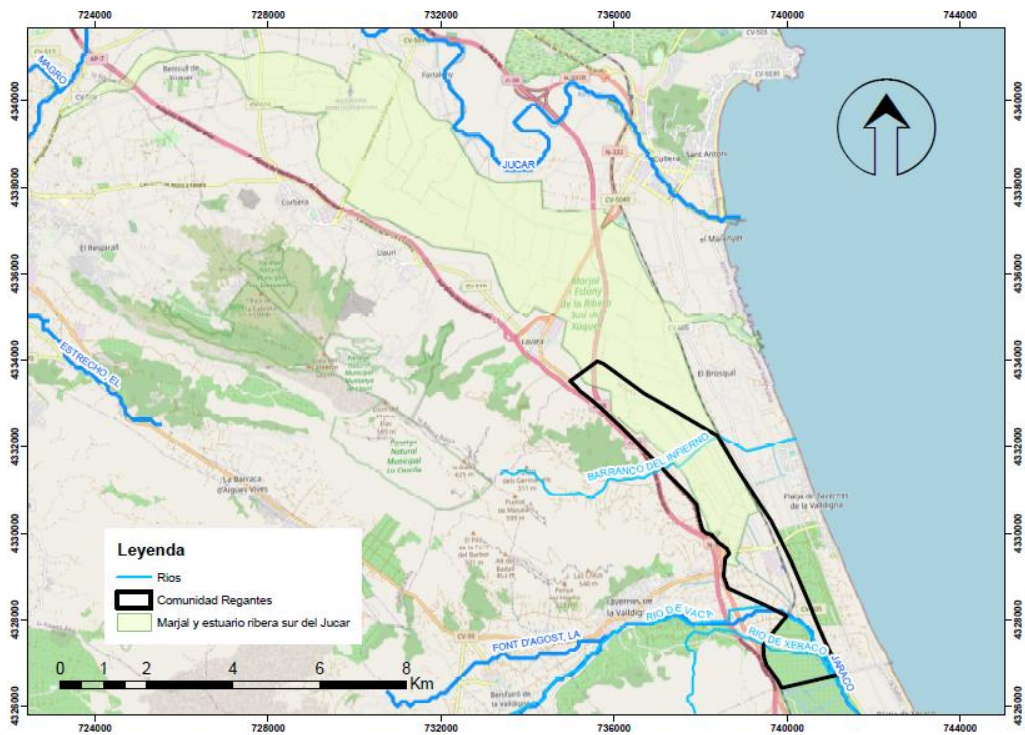
La zona regable de la PATV se sitúa en el área de influencia de la margen derecha del río Júcar próxima a su desembocadura. El Barranco de Massalari (también conocido como Barranco del Infierno) la cruza por el norte y los ríos Vaca y Xeraco la atraviesan por el Sur, encauzados por muros de hormigón.

La superficie de riego a la que abastece tiene una forma alargada y se encuentra ubicada entre infraestructuras lineales de transporte y siguiendo un curso paralelo al mar Mediterráneo. Se encuentra enmarcada entre la autopista AP-7 a su paso por Tavernes de Valldigna y la carretera comarcal CV-605, orientándose paralela a la costa y cercana a la playa de Tavernes de Valldigna. Linda por el norte con los términos municipales de Favara y Cullera y por el sur, con el término de Xeraco; por el este, con las huertas de la Marina y por el oeste, con la carretera CN-332.



Mapa 1. Localización de la CRPATV

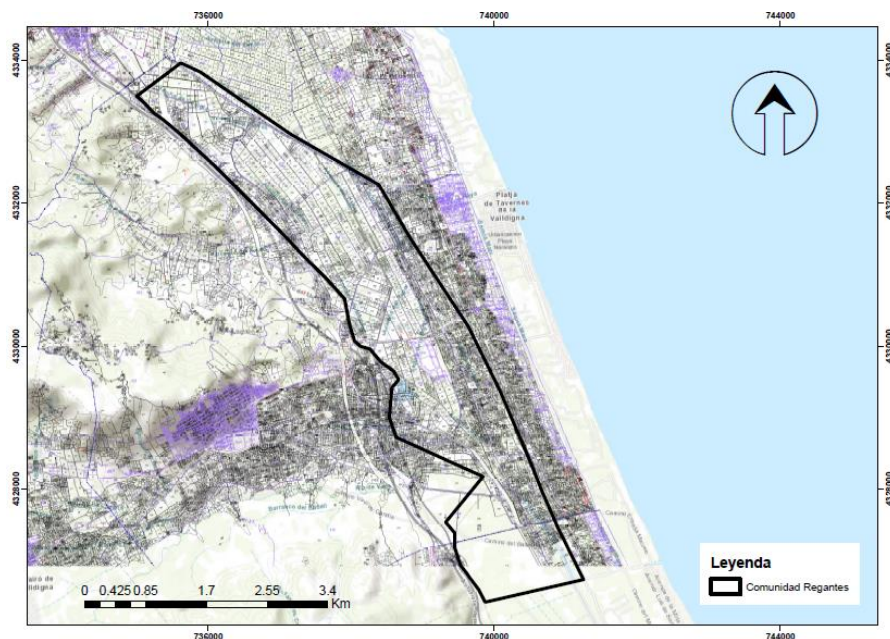
La mayor parte de la superficie a la que abastece se ubica en el marjal y estuario de la ribera sur del Júcar.



Mapa 2. Marjal y estuario de la ribera sur del Júcar

2.2. DATOS DE LA EXPLOTACIÓN

- **Titular:** Comunidad de Regantes de las Partidas Arrozales de Tavernes de la Valldigna.
- **Comunidad de regantes** que abastece a 870 ha de explotaciones agrícolas destinadas a cultivos leñosos de regadío, en su mayoría naranjos.
- **Municipio:** Tavernes de la Valldigna (Valencia).



Mapa 3. Parcelas catastrales

2.3. CARACTERÍSTICAS DE LA CRPATV. INFRAESTRUCTURAS

El territorio donde se emplazan las explotaciones agrícolas a las que abastece la CRPATV es un antiguo marjal próximo al mar que durante años fue destinado al cultivo arrozal y en los años setenta del pasado siglo fue transformado por el IRYDA para el cultivo hortofrutícola de regadío. Posteriormente se produjo otra transformación a los cultivos leñosos de cítricos actuales.

La CRPATV es una comunidad histórica y tradicional que está formada por 1.009 socios comuneros. El 20 de diciembre de 1890 se creó la Comunidad con el objeto de repartir el agua, estando regida por el municipio y unas juntas auxiliares para la vigilancia en la distribución de las aguas. Con el objeto de disponer de una guía para regirse, en el año 1916 se redactaron las Ordenanzas de la CRPATV, que fueron aprobadas por la Junta General de 13 de abril de ese año, quedando, a su vez, sancionadas mediante una Real Orden de 7 de junio de 1916. Una vez que se constituyó la Comunidad, los regantes asumieron, a través de su Sindicato, la gestión del riego y el drenaje de sus tierras, construyendo y manteniendo las infraestructuras adecuadas para tal fin.

En 1963 y tras la constatación de la baja rentabilidad del cultivo del arroz por la escasez de agua y por la dispersión y reducido tamaño de las parcelas, el IRYDA elaboró un proyecto de Concentración Par-

celaria. El resultado fue una zona regable moderna formada por parcelas dotadas de todos los servicios, tanto de caminos, como de riego y desagüe, con facilidades para la mecanización y la mejora de los trabajos en el cultivo de las mismas.

La práctica totalidad de estas tierras fue dedicada al cultivo de cítricos y hortalizas. En octubre de 1982, a consecuencia de la rotura de la presa de Tous, las tierras estuvieron inundadas durante 19 días y se perdieron todos los cultivos. A partir de entonces se aumentó y mejoró sensiblemente el drenaje de la zona. Actualmente se encuentra en un proceso de modernización del sistema de riego a un sistema presurizado por goteo.

La CRPATV es titular de diferentes edificaciones, almacenes de maquinaria, aperos y productos químicos, pozos y obras de toma de agua (5), estaciones de bombeo (10), redes de riego, arquetas de válvulas, hidrantes (92), centros de transformación (8), líneas eléctricas, elementos de telecontrol, etc., situados en la zona inundable. Por su parte, los comuneros poseen casetas de aperos, instalaciones de riego y otros elementos situados en esta zona.

2.3.1. Accesos

Debido a la gran extensión de terreno ocupada por la comunidad de regantes existen múltiples entradas y caminos interiores de titularidad de la Generalitat Valenciana. Cabe destacar la carretera CV-603, asfaltada, que cruza transversalmente el territorio de la comunidad.

Los **caminos interiores** principales también están asfaltados, aunque muchos tramos precisan de mantenimiento.

Por su parte, los **canales paralelos a los caminos** anteriores deben permanecer inundados con un cierto calado durante todo el año, para impedir desprendimientos del terreno y evitar una mayor fisuración del firme.



Foto 1. Acceso a almacén



Foto 2. Acceso a parcelas protegidas con muros



Foto 3. Camino de acceso a parcelas



Foto 4. Acequia paralela a un camino interior

2.3.2. Red de riego

El suministro de agua para garantizar la demanda asignada a la comunidad se obtiene mediante bombes. La zona regable consta de **5 pozos equipados**, de los que 3 de ellos se destinan al riego por goteo. Con estos recursos subterráneos se riegan 388 de las 870 ha totales a las que da servicio la comunidad de regantes. El resto de la superficie se riega de otros pozos, situados en el ámbito de la comunidad, 29 de ellos legalizados en la Comisaría de Aguas de la CHJ, con infraestructura para el riego y en proceso de incorporación a la Comunidad de Regantes.



Mapa 4. Localización de los pozos de la comunidad de regantes

La red dispone de **3 cabezales de riego** para controlar el tiempo de uso del agua de cada sector. El suministro por goteo incluye también los fertilizantes y productos fitosanitarios inyectados a través de procesos automáticos de gestión.



Foto 5. Cabezal de riego. Bombas y depósito de abonos



Foto 6. Cabezal de riego. Sistema de control

El agua se transporta a través de una **red de distribución presurizada bajo tierra** y se dispone de **92 hidrantes de riego** distribuidos por sectores para asegurar la apertura y cierre del suministro de agua. La dotación es del orden de $1,2 \frac{l}{m^2h}$ durante los meses de mayo a septiembre.



Foto 7. Sistema presurizado de riego



Foto 8. Hidrante de riego

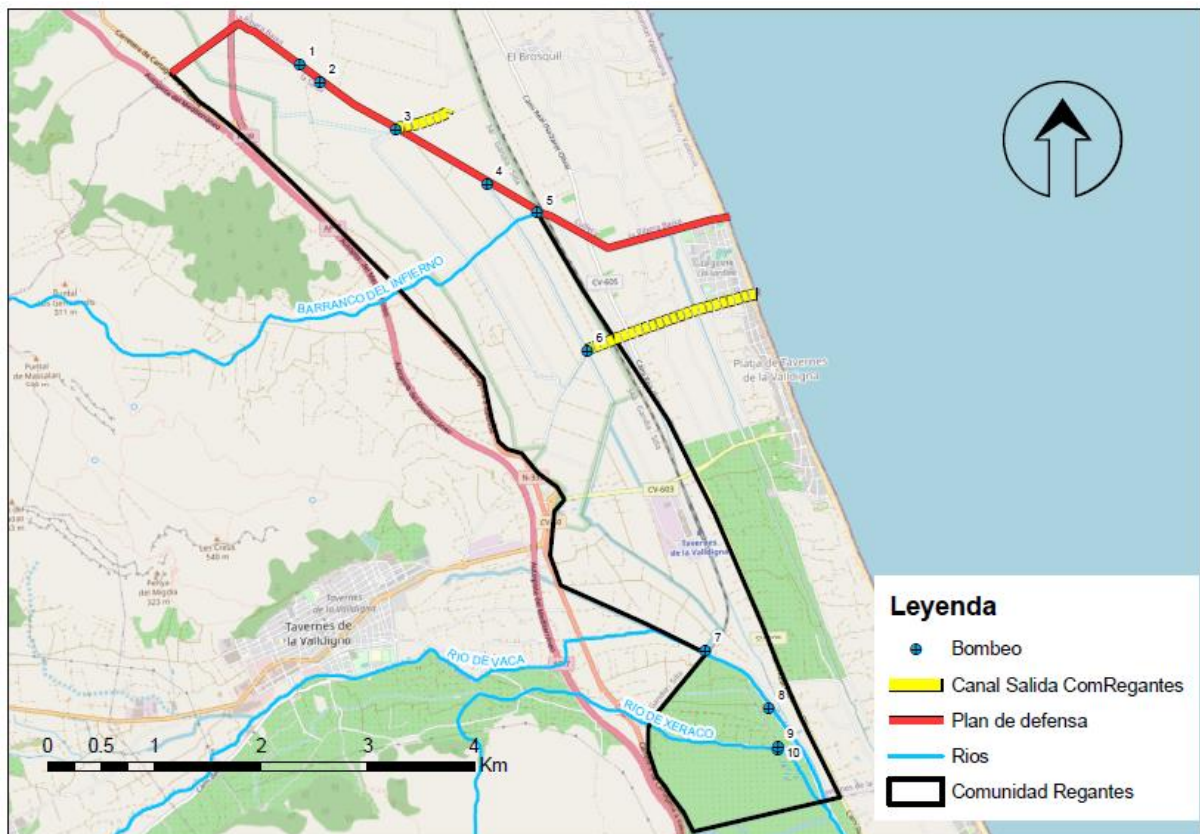


Foto 9. Hidrante de riego. Detalle

2.3.3. Sistema drenaje

Las explotaciones se encuentran emplazadas en el marjal con escasas pendientes y a cotas bajas. La presencia del cordón litoral dificulta su drenaje directo al mar por lo que, cuando se producen crecidas fluviales importantes, las aguas aportadas por los ríos se acumulan en el terreno.

El sistema actual implantado para gestionar las aguas acumuladas se basa en una **serie de canales y acequias** que derivan el agua hacia un conjunto de **10 estaciones de bombeo** que permiten salvar la diferencia de altura entre el marjal y el cordón litoral. En el mapa siguiente se muestra la localización espacial de los diferentes bombeos.



Mapa 5. Sistema de bombeos de drenaje de la comunidad

A continuación, se destacan los principales elementos del sistema de drenaje exterior hacia el mar:

1. **Canal de riego y avenamiento de las tierras arrozales de Cullera (Valencia).** En caso de necesidad por falta de capacidad de riego de la comunidad de regantes vecina, existe un canal que se conecta a través del bombeo 3.
2. **Canal propio de la comunidad de regantes** que fluye directamente al mar en la playa de Tavernes. El bombeo 6 vierte al mencionado canal.
3. Los **bombeos 7 y 8** vierten directamente al río Vaca, mientras que el **9 y 10** lo hacen al río Xeraco.

4. Canal denominado “Plan de defensa” que desagua directamente al mar. Este canal es de titularidad municipal. Los bombeos 1, 2, 4 y 5 vierten de los canales interiores de la comunidad al mencionado canal de defensa. Este canal municipal está en la actualidad invadido de vegetación y colmatado en parte de su cauce, por lo que no facilita el desagüe al mar de las aguas drenadas por los bombeos.



Foto 10. Canal Plan de defensa

En la siguiente tabla se muestra un resumen de las características de los bombeos.

Tabla 1. Características bombeos drenaje del marjal								
Nº	Denominación	Polígono	Parcela	Caudal (m ³ /min)	Nº Bombas	Potencia total (CV)	Superficie construida (m ²)	Superficie parcela (m ²)
1	Bombeo Alcudiola “Pegaso Cruz”	501	9007	20	1	200,00	31,60	-
2	Bombeo Alcudiola “Sifón Ditter”	501	50	25	1	55,50	15,75	-
3	Toma y Bombeo Alcudiola	501	212	140	3	325,00	72,00	1 669
4	Bombeo Canyar	502	9027	150	1	400,00	52,00	-
5	Motor Baladrera” – Pas de Blasco – Pere Bordería	503	9001	150	1	400,00	64,00	269
6	Canal de la “Partida Nova”	503	365	476	4	450,00	125,00	479
7	“Sequia la Bova”	505	275	320	5	600,00	144,00	752
8	“Ràfol-Berrincho”	38	9037	40	1	150,00	26,20	-
9	“Ràfol Mixto”	38	9031	80	1	100,00	31,50	-
10	“Motor Terme”	18	94	30	1	50,00	105,00	126
TOTAL				1 431	19	2 730,50	667,05	3.295

En las fotos siguientes se puede observar alguna de las características de estas estaciones de bombeo:



Foto 11. Caseta de bombeo nº 5



Foto 12. Caseta de bombeo nº 4



Foto 13. Caseta de bombeo nº 3



Foto 14. Bombas de caseta de bombeo nº 3



Foto 15. Caseta de bombeo nº 6



Foto 16. Bombeo nº 6 en funcionamiento



Foto 17. Caseta de bombeo nº 7



Foto 18. Caseta de bombeo nº 10

2.3.4. Instalaciones cubiertas

La comunidad dispone de varias edificaciones cubiertas distribuidas por su territorio. La única edificación que sufre daños por episodios de inundación es un almacén situado cerca de la entrada del agua proveniente del barranco de Massalari.

La nave es una construcción antigua formado con bloques de hormigón y cubierta soportada por una estructura metálica a un agua. Tiene un acceso principal dotado de una puerta metálica no estanca - por donde puede entrar el agua-, así como varias ventanas. Estas última, se sitúan a una altura superior al calado del agua en pasadas inundaciones, por lo que no suponen una vía de entrada a la nave.



Foto 19. Exterior del almacén



Foto 20. Interior de la nave almacén



Foto 21. Productos almacenados



Foto 22. Altura que alcanzó el agua en la inundación

3. IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN

3.1. CAUSAS MÁS FRECUENTES DE INUNDACIÓN EN LA EXPLOTACIÓN

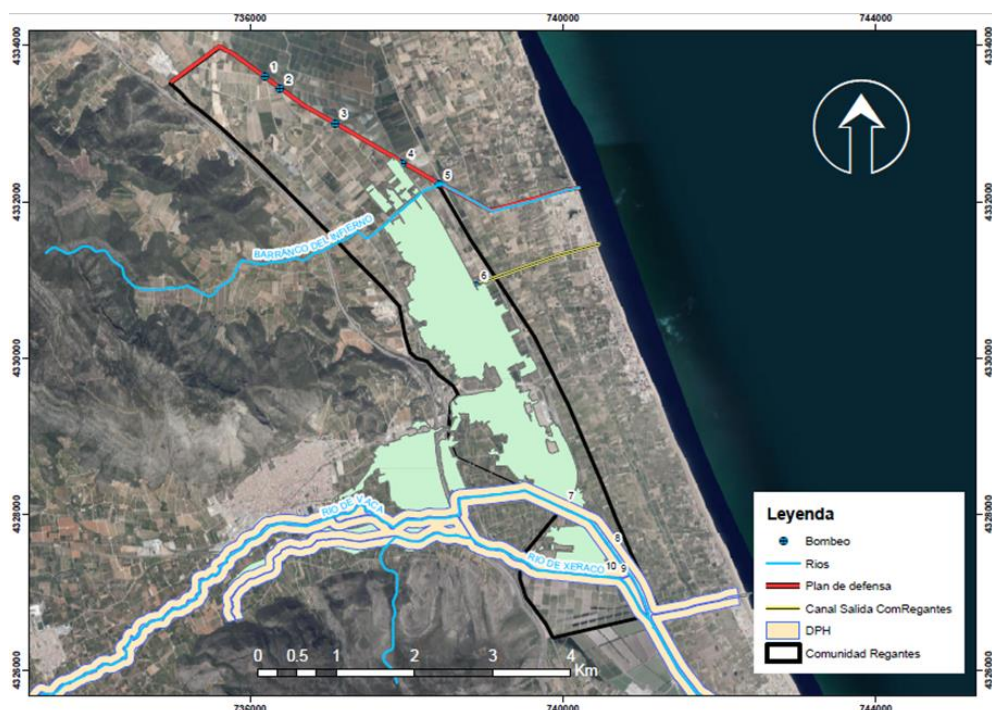
El riesgo principal de inundación lo constituyen el barranco de Massalari, por el norte, y los ríos Vaca y Xeraco, por el sur. El agua procedente de estos cauces se redistribuye por toda la explotación mediante la red de acequias y canales gestionada por la comunidad de regantes. Al impedir el cordón litoral existente el drenaje natural hacia el mar es necesario impulsar esos volúmenes de agua almacenados a través de un sistema formado por 10 grupos de bombeo distribuidos por toda la zona regable. La falta de mantenimiento de los canales de evacuación externa limita la capacidad de desagüe.

Para eventos extremos de inundación como los asociados a la T100 y T500, la superficie abastecida por la comunidad de regantes se ve afectada por la inundación del río Júcar al encontrarse en su zona de

influencia. Esto provoca un aumento considerable del volumen de agua a bombear para salvar el cordón litoral.

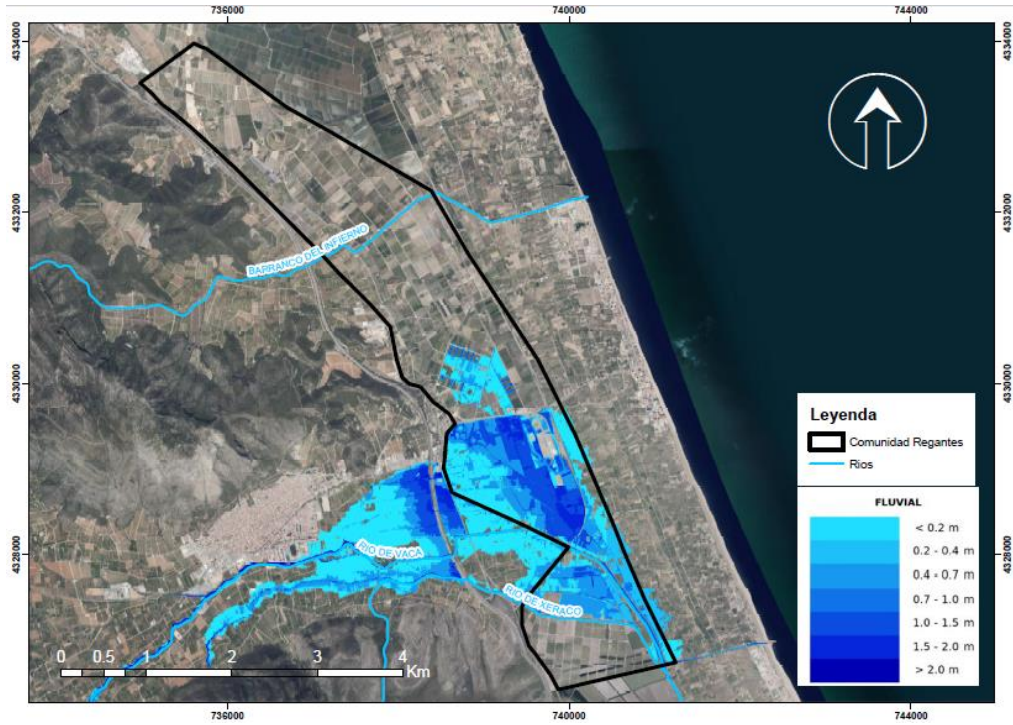
El desbordamiento de los ríos canalizados Vaca y Xeraco provoca el aumento de cota de la lámina de agua que, para determinados periodos de retorno, impide el funcionamiento del bombeo nº 10.

Por su parte, el barranco de Massalari desagua al marjal tras atravesar varias obras lineales como la AP-7 y la CN-332. Su trazado rectilíneo se desvía 90º obligado por la presencia de un muro de protección de una parcela individual, hasta encontrarse con el camino interno de la comunidad de regantes como única vía de desagüe. El agua fluye por ese camino interno abriéndose paso a través de diversas parcelas y caminos, generando una gran llanura de inundación. El tiempo de esta inundación se puede prolongar por la falta de conexión del barranco con el sistema de canales y acequias gestionadas por la comunidad de regantes. Un tiempo de permanencia excesivo del agua en las parcelas produce la asfixia radicular en las plantaciones.



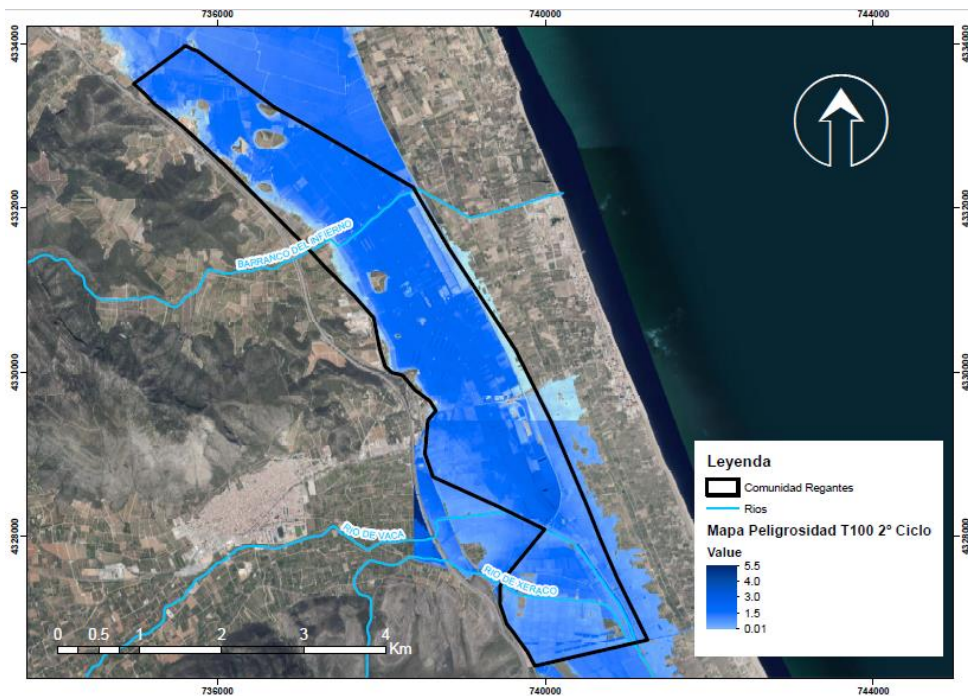
Mapa 6. Zona de flujo preferente y dominio público hidráulico cartográfico

Según la información contenida en el SNCZI, para los eventos extremos con mayor probabilidad de ocurrencia (T10), el río Vaca genera una inundación en la zona sur de la comunidad de regantes que alcanzaría hasta 2 m en algunos puntos.



Mapa 7. Mapa de peligrosidad para T10

En término medio, las alturas que alcanza el agua con las inundaciones asociadas a la T100 y T500 oscilan entre los 2 y 2,5 m de manera generalizada, debido a la anegación de los terrenos provocada por el río Vaca y el río Júcar. El cordón litoral provoca el estancamiento del agua y la inundación de las zonas más bajas como el marjal, tal y como se puede observar en el mapa siguiente:



Mapa 8. Mapa de peligrosidad para T100

Para el evento extremo con menor probabilidad de ocurrencia (T500), la altura de la lámina de agua superaría el cordón litoral, inundando también la zona costera próxima a la playa de Tavernes.



Mapa 9. Mapa de peligrosidad para T500

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

Según informaron los representantes de la CRPATV durante las visitas efectuadas, las instalaciones de la comunidad de regantes más afectadas son la nave de almacenamiento, el bombeo nº 10 y los hidrantes de riego.

Durante las inundaciones extraordinarias, los desbordamientos de los ríos Vaca, Xeraco, el barranco de Massalari y el río Júcar hacen que el agua se acumule en la zona regable y que pueda ocasionar la asfixia radicular de los cultivos, si el tiempo de permanencia es alto. Para evitar estos daños, la comunidad de regantes opera el sistema de drenaje interior y el de bombeo hacia el exterior.

La ausencia de un cauce definido para el barranco de Massalari complica la gestión del desagüe de las crecidas originándose zonas de encharcamiento continuo. Por este cauce la parte norte es la superficie de la comunidad de regantes en la que se producen más daños.

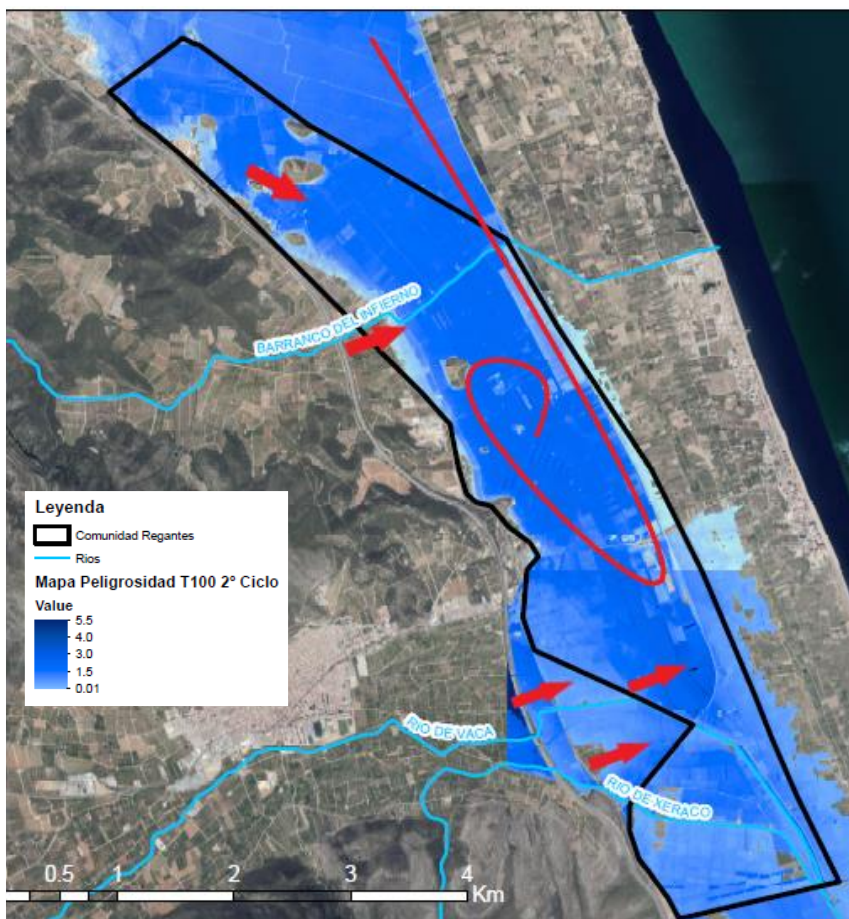
A continuación, se detallan los elementos e infraestructuras de la CRPATV que se verían afectados por las inundaciones:

- **Red de riego.** Los daños se producen principalmente en los elementos que se encuentran en superficie (arquetas de válvulas, hidrantes de riego y el sistema de riego).
- **Red de drenaje.** La comunidad tiene un complejo sistema de canales y acequias que permite el drenaje del agua de lluvia. Ante eventos de precipitaciones de gran intensidad y magnitud esta red puede sufrir problemas por sedimentación u obstrucciones por lodos provenientes de la inundación.

- **Edificaciones.** El agua ha producido daños en los elementos y equipos emplazados en el interior de una de las naves utilizadas como almacén. En esta nave se guarda maquinaria (tractores agrícolas) y material fungible (pintura, cemento, etc). La altura de agua no es suficiente para dañar ni a la estructura de la nave ni a la maquinaria. Las casetas de bombeo hasta ahora no han sufrido problemas de inundaciones.
- **Bombeos.** Para los periodos de retorno T100 y T500 el nivel del agua del río Xeraco se eleva lo suficiente para sumergir la bomba nº 10, lo que impide su correcto funcionamiento. El bombeo 10 permite que el tiempo de permanencia del agua se reduzca, achicando el agua acumulada en el extremo sur de la CRPATV, en una zona de influencia de aproximadamente de 69 ha.

3.3. INVENTARIO DE LOS PUNTOS DE ENTRADA

La entrada de agua se produce a través de diferentes zonas. En la zona sur, por el desbordamiento del río Vaca y en la zona norte, por el agua que fluye desbordada del río Júcar. La zona oeste tiene diversos puntos de entrada concretos a través de los diversos barrancos, resaltando el barranco de Massalari. Al encontrarse con el cordón litoral, el agua encuentra un obstáculo que impide el drenaje, con el consiguiente embalsamiento de la zona regable.



Mapa 10. Puntos de entrada del agua a la comunidad de regantes

En la entrada del agua procedente del barranco de Massalari se localiza el almacén. El agua penetra en esta nave por la puerta principal. Otra causa posible de inundación sería la entrada del agua a las naves por ventanas, pero hasta el momento, el nivel del agua no ha llegado hasta esa altura.



Foto 23. Posibles puntos de entrada de agua al almacén

4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, PROTECCIÓN Y PREPARACIÓN EXISTENTES

4.1. MEDIDAS YA ADOPTADAS EN EPISODIOS ANTERIORES

Como consecuencia de la rotura de la Presa de Tous en 1982 se perdieron la totalidad de los cultivos y la comunidad realizó las obras necesarias para mejorar el sistema de drenaje. Todo el sistema de drenaje existente en la actualidad se instaló tras ese accidente. Algunos canales de distribución del riego de la zona regable de 1963 se reconvirtieron en red de drenaje y evacuación hacia los bombeos. Los nuevos pozos y cabezales de riego, los centros de transformación y líneas eléctricas se colocaron en las zonas más altas posibles.

4.2. PÓLIZAS DE SEGUROS CONTRATADAS EN VIGOR

La CRPATV dispone de pólizas de seguros que cubren los edificios y las infraestructuras comunes como las estaciones de bombeo, los caminos de acceso y transporte y el resto de los equipamientos comunitarios.

La CRPATV no es responsable de los seguros agrarios relacionados con los cultivos, puesto que son de titularidad individual de cada asociado. Los propietarios son responsables de la contratación y elección de las coberturas que consideren más apropiadas para su explotación.

4.3. PLANES DE EMERGENCIA

Según informan los responsables de la comunidad existe un protocolo para actuación frente a las inundaciones que está coordinado con el Ayuntamiento de Tavernes de la Vall d'igna, para gestionar la evacuación del agua almacenada en la zona.

Existen dos canales principales con salida al mar. El plan de defensa de titularidad municipal y el propio de la CRPATV. Ambos se encuentran cerrados mediante compuertas, siendo necesaria la coordinación con el ayuntamiento para maximizar la capacidad de desagüe.

El protocolo incluye la apertura y cierre de compuertas para el laminado y conducción del agua hasta los bombeos a través de las acequias de la comunidad, la apertura de la compuerta del canal de titularidad de la PATV y también el mantenimiento de los 29 grupos de bombeo que están distribuidos en las 10 estaciones de bombeo.

5. CARACTERIZACIÓN DE LA RESILIENCIA DE LA EXPLOTACIÓN FRENTE A LOS EFECTOS DE LAS INUNDACIONES

La resiliencia de la explotación se ha evaluado a partir del formulario de auto chequeo rellenado por la empresa y contrastado *in situ* mediante un diálogo con el propietario.

La resiliencia se evalúa en cinco apartados:

- El bloque 1 evalúa el grado de identificación del riesgo de inundación. La comunidad conoce su nivel de riesgo, pero desconoce los canales oficiales de información sobre predicciones meteorológicas e hidrológicas y la cartografía de zonas inundables. No conoce los contenidos de los planes de gestión de riesgo de inundación.
- El bloque 2 alude a la identificación de posibles daños por inundación. La comunidad conoce las causas de las inundaciones que sufre cada vez con mayor frecuencia, los mecanismos por los que el agua entra en sus tierras, así como los activos que se ven afectados. Dispone de un inventario detallado de los bienes expuestos.
- El bloque 3 analiza las medidas de prevención, protección y preparación. A lo largo del tiempo, la comunidad ha actuado sobre los terrenos de cultivo, las redes de riego, los centros de transformación y líneas eléctricas, los pozos de bombeo, las naves que albergan los equipos y los sistemas de bombeo, así como la maquinaria utilizada, con el objeto de disminuir los daños.
- El bloque 4 valora los seguros existentes. La comunidad cuenta con un seguro que cubre sus infraestructuras. Conoce la documentación a presentar en caso de siniestro y dispone en lugar seguro de la información para solicitar reclamaciones.
- El bloque 5 plantea la actuación en caso de emergencia. Actualmente, la explotación cuenta con un protocolo de actuación en caso de inundación en el que se definen las actuaciones que se deben acometer en caso de alerta de inundación, tanto previa como posterior al evento extremo, para minimizar los daños. En el plan no se ha establecido zonas de refugio para el personal en caso de inundación.

En base a estos cinco bloques se ha elaborado el gráfico resumen que representa la resiliencia de la explotación. De un modo resumido, el nivel de concienciación y preparación del titular de esta explotación es alto.

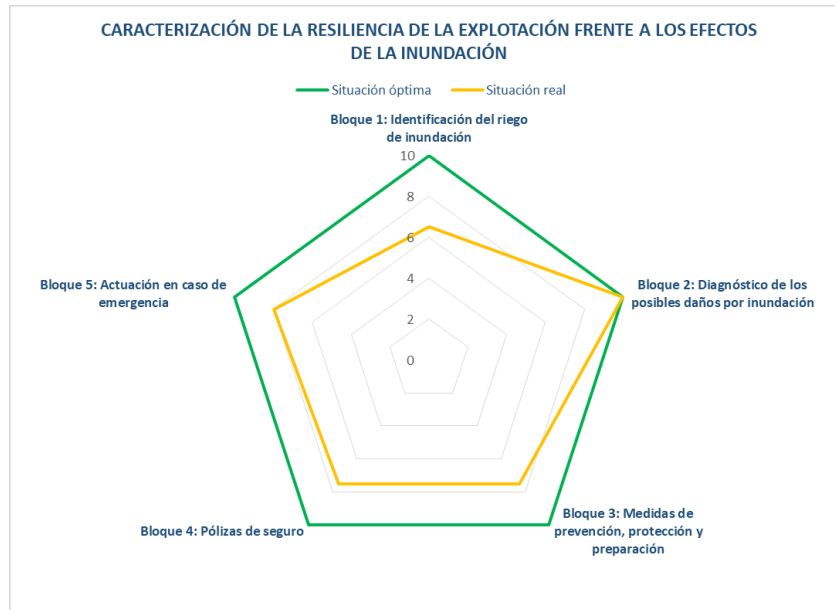


Gráfico 1. Caracterización de la resiliencia de la explotación frente a las inundaciones

6. PROPUESTA DE MEDIDAS ADAPTACIÓN

6.1. MEDIDAS DE AUTOPROTECCIÓN

De acuerdo con el riesgo de inundación y los elementos e instalaciones vulnerables identificados en el apartado 3 se proponen las siguientes medidas de autoprotección:

1. **Remodelación de la estación de bombeo nº 10: Elevación de la bomba.** Debido al aumento de la lámina de agua en el interior de la estación de bombeo, la bomba deja de funcionar hasta que los niveles disminuyen.
2. **Remodelación de la estación de bombeo nº 10. Sustitución de la bomba actual por una bomba sumergible.** Se analiza la instalación de una bomba sumergible que permita el bombeo de grandes caudales a bajas alturas, reemplazando a la actual.
3. **Colocación de compuertas anti-inundación** en la nave de aperos situada al noroeste de la zona regable.
4. **Impermeabilización de las casetas de hidrantes:** Se propone la instalación de puerta estanca y la colocación de ladrillos-respiraderos inteligentes anti-inundación en todos los hidrantes.
5. **Adaptación del plan de emergencia.** Se deberá ajustar el protocolo para incluir la colocación de la barrera desmontable en la edificación afectada por el barranco del Massalari.

6.2. OTRAS MEDIDAS

6.2.1. Medidas promovidas por la CHJ

Aparte de las medidas de autoprotección indicadas, cabría la posibilidad de contemplar otras medidas, también efectivas, pero cuyo alcance y repercusión excede la capacidad de decisión propia de la

CRPATV. Aunque este tipo de medidas no se evalúan en este informe sí que se relacionan para la consideración y análisis, si procede, del titular.

La Confederación Hidrográfica del Júcar tiene previsto el desarrollo de una serie de actuaciones en el tramo bajo del río Júcar, con la intención de reducir el riesgo de inundación en su zona de influencia. Las actuaciones contempladas dentro del Plan General que afectan específicamente a la CRPATV son las siguientes, que están declaradas de interés general del Estado:

- Corredor verde del Estany de Cullera y encauzamiento de la acequia de la Ratilla.
- Corredor verde del Marjal Sur.

Por otra parte, dentro del Programa de medidas del PGRI, y por tanto del Plan Hidrológico de cuenca, se incluyen las siguientes actuaciones que impactan positivamente sobre la zona:

- Plan General de Inundaciones del Júcar. Acondicionamientos y mejoras red de drenaje. Fase I: corredor verde de L'Estany y Fase II: Corredor verde hacia el marjal de Tavernes.
- Recuperación geomorfológica del Estany de Cullera.

Tanto en el 1º ciclo como 2º Ciclo de los PGRI se han previsto actuaciones para la laminación y mejora del drenaje en la cuenca del río Vaca. Concretamente, en el 2º ciclo se propone un estudio coste-beneficio de las medidas. En definitiva, están contempladas una serie de medidas de ámbito competencial superior que, cuando se ejecuten, limitarán la entrada de caudales por la zona norte de la comunidad, mejorando su protección frente a inundaciones, aunque no se actúa directamente sobre el barranco de Massalari. En el apartado siguiente se analizan las posibles actuaciones a desarrollar sobre dicho barranco.

6.2.2. Acondicionamiento del barranco de Massalari a su paso por la CRPATV

El barranco de Massalari atraviesa la CRPATV por su zona norte tras cruzar la AP-7 y la CN-332. El trazado rectilíneo con el que se inicia en la comunidad de regantes se interrumpe drásticamente tras encontrarse con un muro de protección de una parcela individual. Aguas abajo de este muro se pierde el trazado del cauce de tal forma que, tras encontrarse con la barrera, los caudales del barranco realizan un giro de 90º y continúan siguiendo como única vía de desagüe por un camino interno de la comunidad de regantes. El agua continúa fluyendo, abriéndose paso a través de diversas parcelas y caminos, generando una gran llanura de inundación.

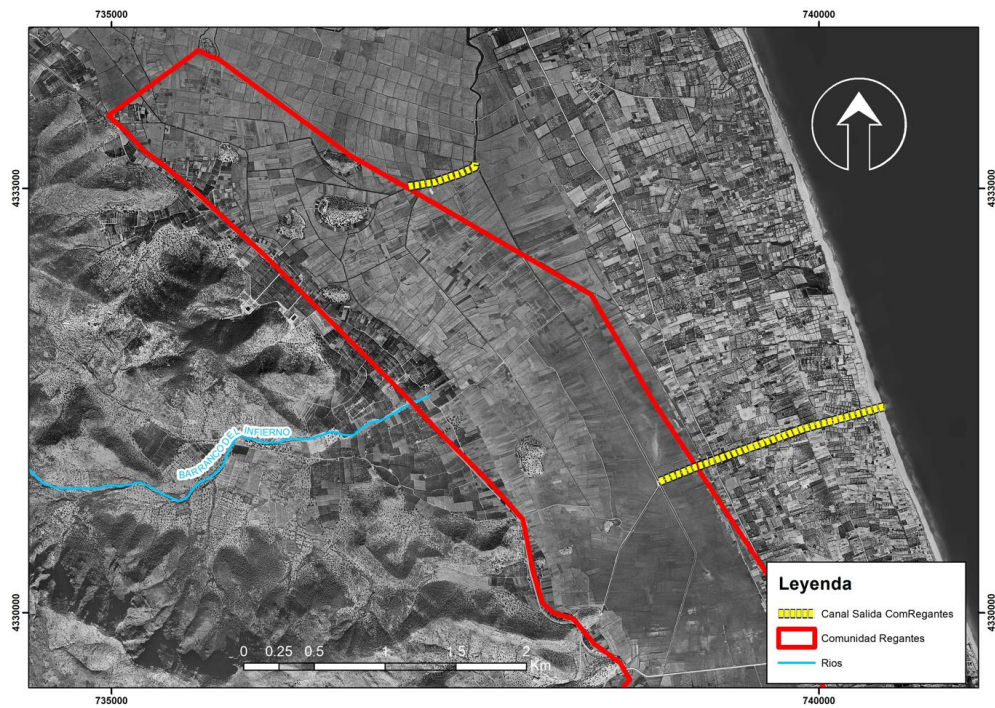


Foto 24. Entrada del barranco a la comunidad a través de puente de 9 ojos sobre la N-332

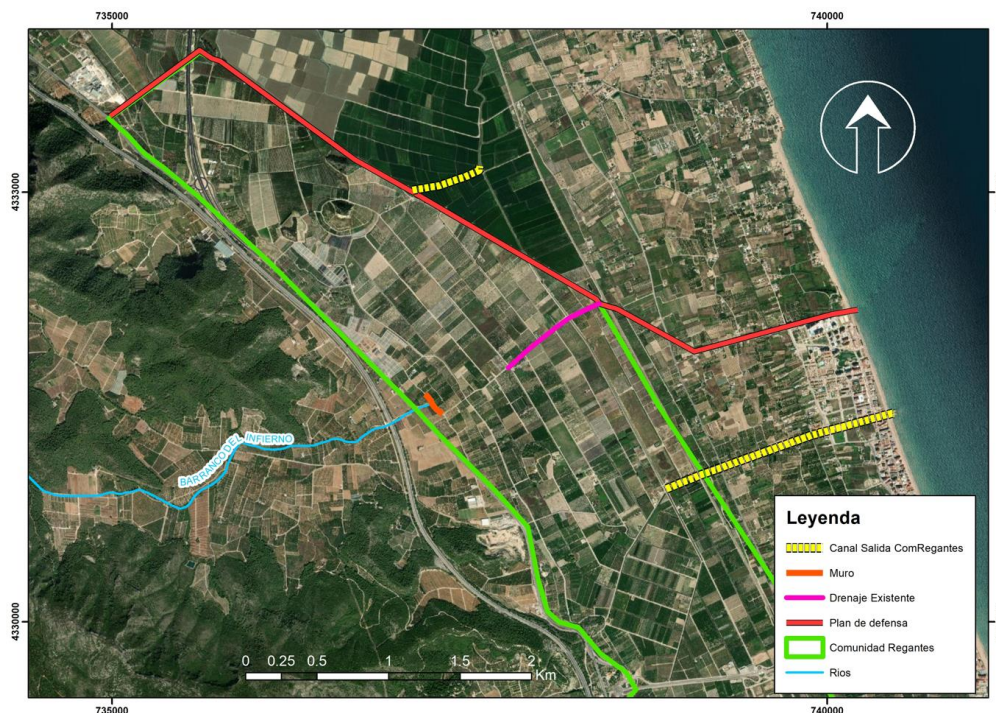


Foto 25. Muro a la entrada del barranco a la comunidad. Altura de unos 1,8 m

En el vuelo aéreo de 1956-57 se puede observar el trazado que presentaba el barranco hasta su desembocadura en el mar.



Mapa 11. Barranco de Massalari en el ámbito de la CRPATV. Vuelo 1956-57



Mapa 12. Barranco de Massalari en el ámbito de la CRPATV. Ortofoto reciente

Como se puede observar en el siguiente mapa, el trazado que presentaba en el vuelo de 1956-57 no ha cambiado desde entonces. Únicamente, como novedad, se aprecia (en traza violeta) el camino de servicio por el que actualmente fluyen los caudales cuando se producen fenómenos de precipitación intensos.

La recuperación de su trazado facilitaría el drenaje de las avenidas y disminuiría los daños que éstas provocan en los cultivos por los que discurren.

7. ANÁLISIS BENEFICIO-COSTE 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.

El resto de las medidas, las relacionadas en el apartado 6.2, no son objeto de este análisis porque no son de autoprotección y, por tanto, no dependen únicamente de la decisión del propietario para su implantación.

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, para realizar el estudio de alternativas se deben primero fijar los costes estimados de las inundaciones en un horizonte temporal que se fija en 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 nave almacén próxima al barranco de Massalari, los elementos que se encuentran en superficie de la red de riego (fundamentalmente, hidrantes), el sistema de canales y acequias que conforman la red de drenaje por problemas de sedimentación y obstrucción y la bomba asociada a la estación de bombeo nº 10. La valoración de daños sólo se realizará para estos bienes.

Los precios unitarios considerados proceden de las dos fuentes documentales siguientes:

- Borrador de la Guía metodológica para el análisis coste-beneficio de actuaciones estructurales de defensa frente a inundaciones, CEDEX, 2020.
- 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 retorno de 10, 100 y 500 años. En base a estos periodos de retorno se estimarán los porcentajes de afección para cada bien de la CRPATV.

A cada uno de estos escenarios se les asocia un calado o nivel de agua característico para cada elemento analizado.

Periodo de retorno (años)	Nivel del agua (m)
T10	1,30
T100	2,36
T500	2,67

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 de agua (m)	Daño Incremental (€)

T5 - T10	1,30	4.071
T10-T100	2,36	11.004
T100-T500	2,67	1.478
Daño medio anual		16.552
Pérdida 30 años		496.565

7.2. ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

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

- 1) Remodelación de la estación de bombeo nº 10. Elevación de la bomba.
- 2) Remodelación de la estación de bombeo nº 10. Reemplazo de la bomba actual por una bomba sumergible.
- 3) Colocación de compuertas anti-inundación en la edificación afectada por el barranco del Mas-salari.
- 4) Impermeabilización de los hidrantes de riego.

Y con el daño medio anual y acumulado en 30 años (16.552 y 496.565 €, respectivamente) en la situación actual, se plantean estas 2 diferentes alternativas:

Alternativa 1. Elevación de la bomba nº 10, compuerta anti-inundación en almacén e impermeabilización de los hidrantes.

Esta alternativa consiste en la remodelación de la caseta de bombeo nº 10 que permita la elevación de la bomba actualmente instalada. Esta obra reduciría el tiempo de permanencia del agua en 69 ha.

Se incluye la instalación de compuertas anti-inundación desmontables modulares de aluminio de dimensiones 3,5x1,0 m en el almacén del barranco del Massalari.

Se impermeabilizan los 92 hidrantes mediante una puerta estanca y la colocación de ladrillos-respiraderos inteligentes anti-inundación.

Alternativa 2. Sustitución de la bomba nº 10 y compuerta anti-inundación en almacén e impermeabilización de los hidrantes.

En esta alternativa se analiza otra posible solución para el bombeo nº 10. En este caso, se remodela la estación, para permitir la sustitución de la bomba actual por una bomba sumergible del mismo caudal. También se incluye la compuerta anti-inundación desmontable y la protección de los hidrantes.

7.3. ALTERNATIVA 1. ELEVACIÓN DE LA BOMBA Nº 10, COLOCACIÓN DE COMPUERTA ANTI-INUNDACIÓN EN ALMACÉN E IMPERMEABILIZACIÓN DE LOS HIDRANTES

El coste de la elevación de la bomba y la instalación de la compuerta, cuya inversión asciende a 99.844 € se distribuye de la siguiente forma:

- Desmontaje, elevación y nuevo anclaje de bomba (20.500 €).
- Instalación de una compuerta anti-inundación desmontable modular de aluminio de dimensiones 3,5x1,0 m (3.720 €).

- Impermeabilización de los 92 hidrantes, mediante una puerta estanca y dos ladrillos-respiradero en cada uno de ellos (75.624 €).

Periodo de retorno	Daño económico (€)	Daño Incremental (€)
T10	1.500	75
T100	2.393	175
T500	5.833	33
Daño medio anual		283
Pérdida 30 años		8.493

La tabla siguiente recoge la relación beneficio/coste de esta alternativa 1:

CRPATV	Periodo de retorno		
	T=10	T=100	T=500
Altura de agua	1,30	2,36	2,67
Probabilidad anual	0,1	0,01	0,002
COSTE MEDIDAS DE LA ALTERNATIVA 1			
Barrera temporal tipo modular (3.720 €)	99.844		
Elevación bombeo nº 10 (20.500 €)			
Impermeabilización 92 hidrantes (75.624 €)			
DAÑOS ALTERNATIVA 1			
Daño residual con la Alternativa 1	1.500	2.393	5.833
Daño residual incremental con la Alternativa 1	75	175	33
Daño anual medio	283		
Daño residual acumulado en 30 años con la Alternativa 1	8.493		
Reducción del daño con la Alternativa 1 (%)	98,29		
Ratio beneficio/coste	4,89		

7.4. ALTERNATIVA 2. ELEVACIÓN DE LA BOMBA Nº 10, COLOCACIÓN DE COMPUERTA ANTI-INUNDACIÓN EN ALMACÉN E IMPERMEABILIZACIÓN DE LOS HIDRANTES

El coste de la remodelación de la caseta de bombeo nº 10, la instalación de una nueva bomba sumergible, la instalación de la compuerta y la impermeabilización de los hidrantes, cuya inversión asciende a 119.344 €, se distribuye de la siguiente forma:

- Remodelación e instalación de una bomba sumergible (40.000 €).
- Instalación de compuerta anti-inundación desmontable modular de aluminio de dimensiones 3,5x1,0 m (3.720 €).
- Impermeabilización de los 92 hidrantes, mediante una puerta estanca y dos ladrillos-respiradero en cada uno de ellos (75.624 €).

Periodo de retorno	Daño económico (€)	Daño Incremental (€)
--------------------	--------------------	----------------------

T10	1.500	75
T100	2.393	175
T500	5.833	33
Daño medio anual		283
Pérdida 30 años		8.493

La tabla siguiente recoge la relación beneficio/coste de esta alternativa 2.

Tabla 7. Relación beneficio/coste de la alternativa 2			
CRPATV	Periodo de retorno		
	T=10	T=100	T=500
Altura de agua	1,30	2,36	2,67
Probabilidad anual	0,1	0,01	0,002
COSTE MEDIDAS DE LA ALTERNATIVA 2			
Barrera temporal tipo modular (3.720 €)	119.344		
Sustitución bombeo nº 10 (40.000 €)			
Impermeabilización 92 hidrantes (75.624 €)			
DAÑOS ALTERNATIVA 2			
Daño residual con la Alternativa 2	1.500	2.393	5.833
Daño residual incremental con la Alternativa 2	75	175	33
Daño anual medio	283		
Daño residual acumulado en 30 años con la Alternativa 2	8.493		
Reducción del daño con la Alternativa 2 (%)	98,29		
Ratio beneficio/coste	4,09		

7.5. ANÁLISIS COMPARATIVO DE ALTERNATIVAS

La elección de la alternativa más adecuada vendrá de comparar el esfuerzo inversor, la relación de beneficio/coste y el porcentaje de reducción del daño conseguido en cada una de ellas. La tabla siguiente recoge esta comparación con los indicadores más significativos:

Tabla 8. Estudio beneficio/coste. Resultados comparativos			
Escenario	Coste (€)	Reducción daño (%)	Ratio beneficio/coste
Alternativa 1	99.844	98,29	4,89
Alternativa 2	119.344	98,29	4,09

8. CONCLUSIONES

- **Identificación del riesgo.** Las causas principales de inundación las constituyen los desbordamientos de los ríos Vaca y Xeraco, por el sur y el barranco de Massalari por el norte de la zona regable. A todo lo anterior, hay que sumarle que el marjal se encuentra en la zona de influencia del Júcar, inundando a la explotación para altos periodos de retorno. La presencia del cordón litoral a cotas más elevadas de la zona regable hace necesaria la actuación de una densa red de canales y acequias de drenaje, que conducen las aguas a un sistema de bombeo para, mediante elevación, expulsarlas hacia el mar.

Para los eventos extremos con mayor probabilidad de ocurrencia (T10), el río Vaca genera una inundación en la zona sur de la comunidad de regantes que alcanzaría hasta 2 m en algunos puntos. En término medio, las alturas que alcanza el agua con las inundaciones asociadas a la T100 y T500 oscilan entre los 2 y 2,5 m de manera generalizada, debido a la anegación de los terrenos provocada por el río Vaca y el río Júcar. El cordón litoral provoca el estancamiento del agua y la inundación de las zonas más bajas como el marjal. Para el evento extremo con menor probabilidad de ocurrencia (T500), la altura de la lámina de agua superaría el cordón litoral, inundando también la zona costera próxima a la playa de Tavernes.

Los elementos e infraestructuras de la CRPATV que se verían afectados por las inundaciones serían los elementos que se encuentran en superficie de la **red de riego** (arquetas de válvulas, hidrantes de riego y el sistema de riego), la **red de drenaje** podría sufrir problemas por sedimentación u obstrucciones por lodos provenientes de la inundación, los elementos y equipos emplazados en el interior de una de las naves utilizadas como **almacén** y por último, la **bomba nº 10** (permite que el tiempo de permanencia del agua se reduzca, achicando el agua acumulada en el extremo sur de la CRPATV, en una zona de influencia de aproximadamente 69 ha).

- **Grado de resiliencia actual frente a las inundaciones.** El equipo que gestiona la CRPATV conoce su nivel de riesgo, pero desconoce los canales oficiales de información sobre predicciones meteorológicas e hidrológicas y la cartografía de zonas de inundables. Conoce las causas de las avenidas, los mecanismos por los que el agua entra en sus tierras, así como los activos que se verían afectados. Los elementos más vulnerables de la explotación son la nave de almacenamiento, los sistemas de bombeo y los hidrantes de riego. Cuenta con un seguro que cubre sus infraestructuras y con un protocolo de actuación en caso de inundación en el que se definen las actuaciones que se deben acometer en caso de alerta de inundación.
- **Medidas ya adoptadas.** La comunidad se encuentra en un proceso de constante mejora y modernización. A lo largo del tiempo ha actuado sobre los terrenos de cultivo, las redes de riego, los centros de transformación y líneas eléctricas, los pozos de bombeo, las naves que albergan los equipos y los sistemas de bombeo, así como la maquinaria utilizada, con el objeto de disminuir los daños.
- **Medidas de autoprotección propuestas.** Se han identificado 5 medidas de autoprotección: 1) Elevación del bombeo nº 10, 2) Sustitución del bombeo nº 10, 3) Instalación de compuertas temporales anti-inundación para el almacén, 4) Impermeabilización de los hidrantes y 5) Redacción de un plan de emergencia.
- **Otras medidas.** Existen otras medidas que podrían disminuir la vulnerabilidad de la explotación agraria pero que no dependen únicamente de la decisión del titular. Las dos principales serían la renaturalización del barranco del Massalari a su paso por los terrenos de la comunidad de regantes y las actuaciones previstas por la CHJ para reducir el efecto de las inundaciones en el tramo bajo del Júcar.
- **Alternativas consideradas para reducir el riesgo:** Se han propuesto dos alternativas para la mejorar la resiliencia de la explotación frente a las avenidas de T10, T100 y T500. Ambas incluyen la protección de una nave de aperos y maquinaria mediante una barrera desmontable de aluminio y la protección de los 92 hidrantes de riego. También incluyen la elevación de la actual bomba o la remodelación de la caseta de bombeo para la instalación de una nueva bomba sumergible de similar capacidad.

- **Comparación de las alternativas propuestas.** La alternativa 1 requiere una inversión de 99.844€, reduce un 98,29% los daños provocados por inundaciones y tiene una relación beneficio/coste de 4,89 puntos. Por su parte, la alternativa 2 requiere una inversión algo mayor (119.344 €) con la misma reducción del riesgo (98,29%) y tiene una ratio de beneficio/coste de 4,09 puntos.

Abril, 2022

1. ANEXO. VALORACIÓN DE LOS DAÑOS POTENCIALES

Tabla 9. Valoración de daños. Situación actual

Elementos de la Explotación	Medición		Valor de la explotación		Periodo de retorno								
	Unidad (ud)	Valor	Precio/ud (€/ud)	Precio total (€)	T10			T100			T500		
					Nivel max (m)	Afección (%)	Pérdidas (€)	Nivel max (m)	Afección (%)	Pérdidas (€)	Nivel max (m)	Afección (%)	Pérdidas (€)
Terreno	ha	870	36.000	31.320.000	1,30	0%	0	1,50	0%	0	2,00	0%	0
Edificaciones													
Almacén	ud	1	44.656	44.656	0,10	0%	0	1,40	2%	893	2,00	5%	2.233
Estación Bombeo 10	ud	1	60.000	60.000	0,00	0%	0	0,00	0%	0	0,00	0%	0
Instalaciones interiores													
Material Almacenado	ud	1	6.000	6.000	0,30	0%	0	0,25	15%	900	0,80	50%	3.000
Tractor Fiat Agri	ud	1	25.000	25.000	0,30	0%	0	0,25	0%	0	0,80	20%	5.000
Palas Cargadoras	ud	2	15.000	30.000	0,30	0%	0	0,25	0%	0	0,80	20%	6.000
Instalación Bombeo													
Bombeo Nº10	ud	1	20.000	20.000	0,00	0%	0	0,00	0%	0	0,00	0%	0
Red de riego													
Sistema Presurizado	ud	1	30.000	30.000	0,60	5%	1.500	2,36	5%	1.500	2,67	12%	3.600
Hidrantes	ud	92	2.895	266.375	0,60	30%	79.912	2,36	60%	159.825	2,67	70%	186.462
Total				31.802.031			81.412			163.118			206.295

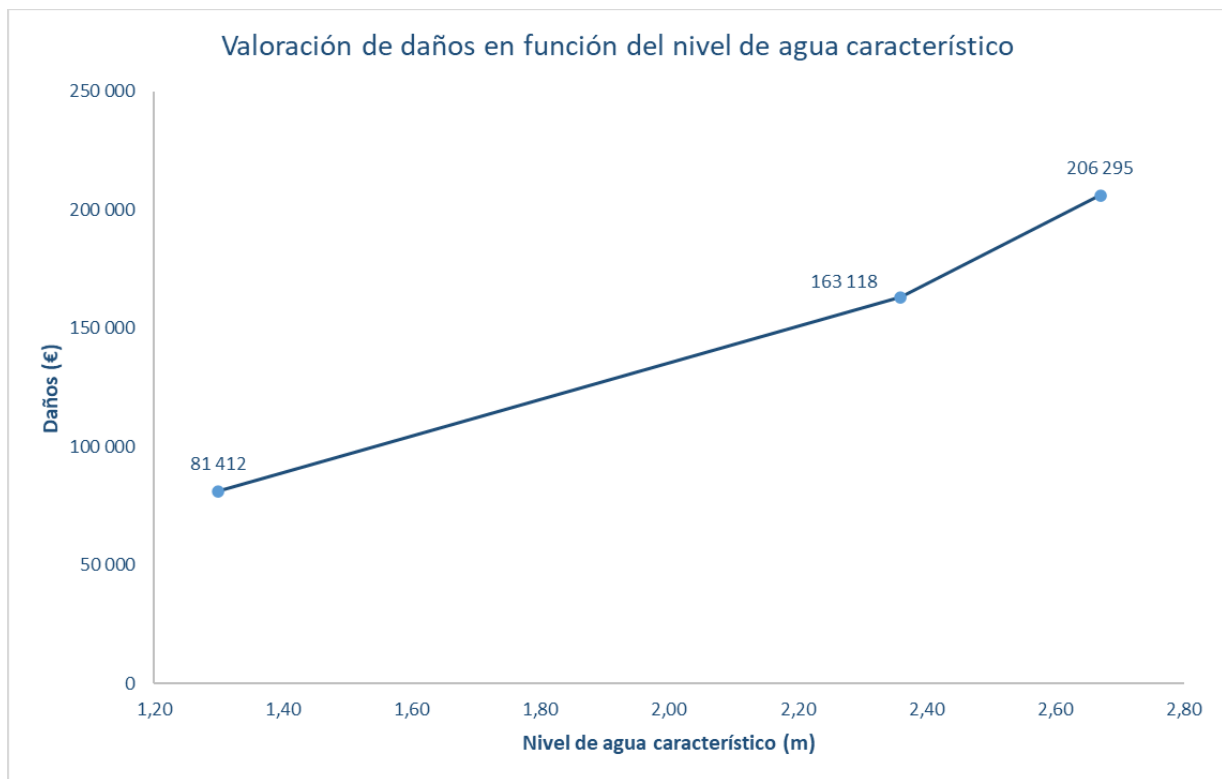


Gráfico 2. Curva de daños de la explotación agraria. Situación actual

Tabla 10. Valoración de daños. Alternativa 1

Elementos de la Explotación	Medición		Valor de la explotación		Periodo de retorno								
	Unidad (ud)	Valor	Precio/ud (€/ud)	Precio total (€)	T10			T100			T500		
					Nivel max (m)	Afección (%)	Pérdidas (€)	Nivel max (m)	Afección (%)	Pérdidas (€)	Nivel max (m)	Afección (%)	Pérdidas (€)
Terreno	ha	870	36.000	31.320.000	1,30	0%	0	1,50	0%	0	2,00	0%	0
Edificaciones													
Almacén	ud	1	44.656	44.656	0,10	0%	0	1,40	2%	893	2,00	5%	2.233
Estación Bombeo 10	ud	1	60.000	60.000	0,00	0%	0	0,00	0%	0	0,00	0%	0
Instalaciones interiores													
Material Almacenado	ud	1	6.000	6.000	0,30	0%	0	0,25	0%	0	0,80	0%	0
Tractor Fiat Agri	ud	1	25.000	25.000	0,30	0%	0	0,25	0%	0	0,80	0%	0
Palas Cargadoras	ud	2	15.000	30.000	0,30	0%	0	0,25	0%	0	0,80	0%	0
Instalación Bombeo													
Bombeo Nº10	ud	1	20.000	20.000	0,00	0%	0	0,00	0%	0	0,00	0%	0
Red de riego													
Sistema Presurizado	ud	1	30.000	30.000	0,60	5%	1.500	2,36	5%	1.500	2,67	12%	3.600
Hidrantes	ud	92	2.895	266.375	0,60	0%	0	2,36	0%	0	2,67	0%	0
Total				31.802.031			1.500			2.393			5.833

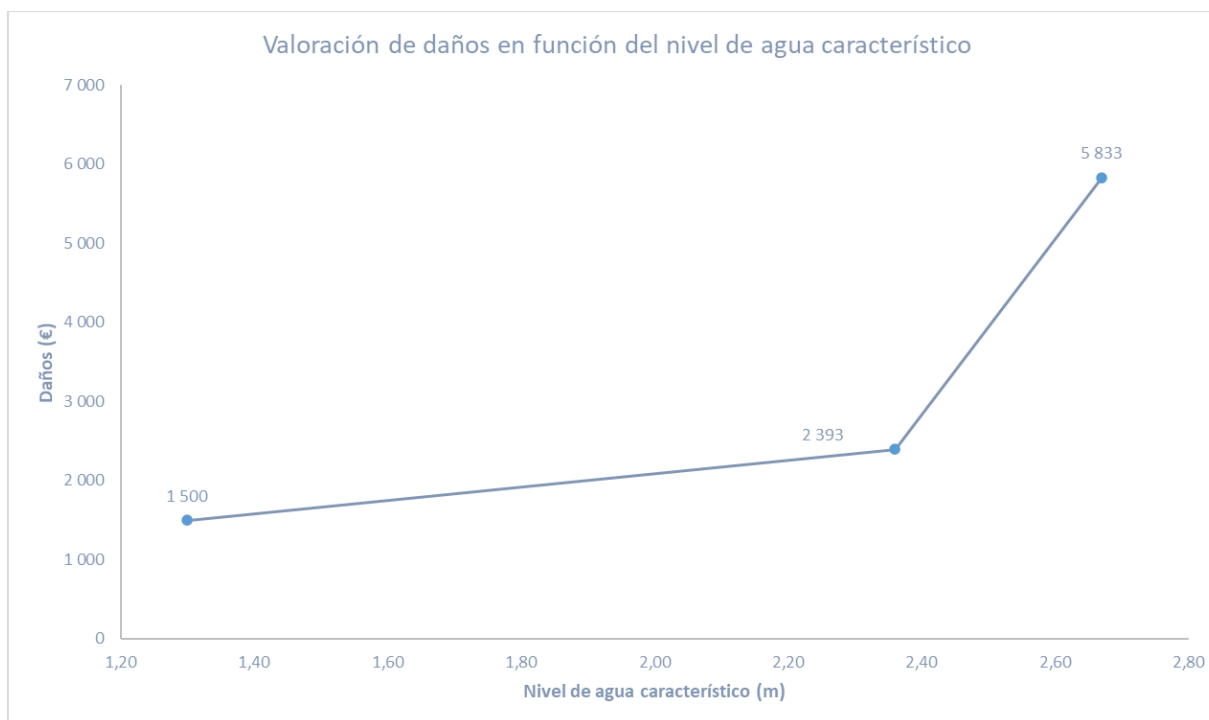


Gráfico 3. Curva de daños de la explotación agraria. Alternativa 1

Tabla 11. Valoración de daños. Alternativa 2

Elementos de la Explotación	Medición		Valor de la explotación		Periodo de retorno								
	Unidad (ud)	Valor	Precio/ud (€/ud)	Precio total (€)	T10			T100			T500		
					Nivel max (m)	Afección (%)	Pérdidas (€)	Nivel max (m)	Afección (%)	Pérdidas (€)	Nivel max (m)	Afección (%)	Pérdidas (€)
Terreno	ha	870	36.000	31.320.000	1,30	0%	0	1,50	0%	0	2,00	0%	0
Edificaciones													
Almacén	ud	1	44.656	44.656	0,10	0%	0	1,40	2%	893	2,00	5%	2.233
Estación Bombeo 10	ud	1	60.000	60.000	0,00	0%	0	0,00	0%	0	0,00	0%	0
Instalaciones interiores													
Material Almacenado	ud	1	6.000	6.000	0,30	0%	0	0,25	0%	0	0,80	0%	0
Tractor Fiat Agri	ud	1	25.000	25.000	0,30	0%	0	0,25	0%	0	0,80	0%	0
Palas Cargadoras	ud	2	15.000	30.000	0,30	0%	0	0,25	0%	0	0,80	0%	0
Instalación Bombeo													
Bombeo Nº10	ud	1	20.000	20.000	0,00	0%	0	0,00	0%	0	0,00	0%	0
Red de riego													
Sistema Presurizado	ud	1	30.000	30.000	0,60	5%	1.500	2,36	5%	1.500	2,67	12%	3.600
Hidrantes	ud	92	2.895	266.375	0,60	0%	0	2,36	0%	0	2,67	0%	0
Total				31.802.031			1.500			2.393			5.833

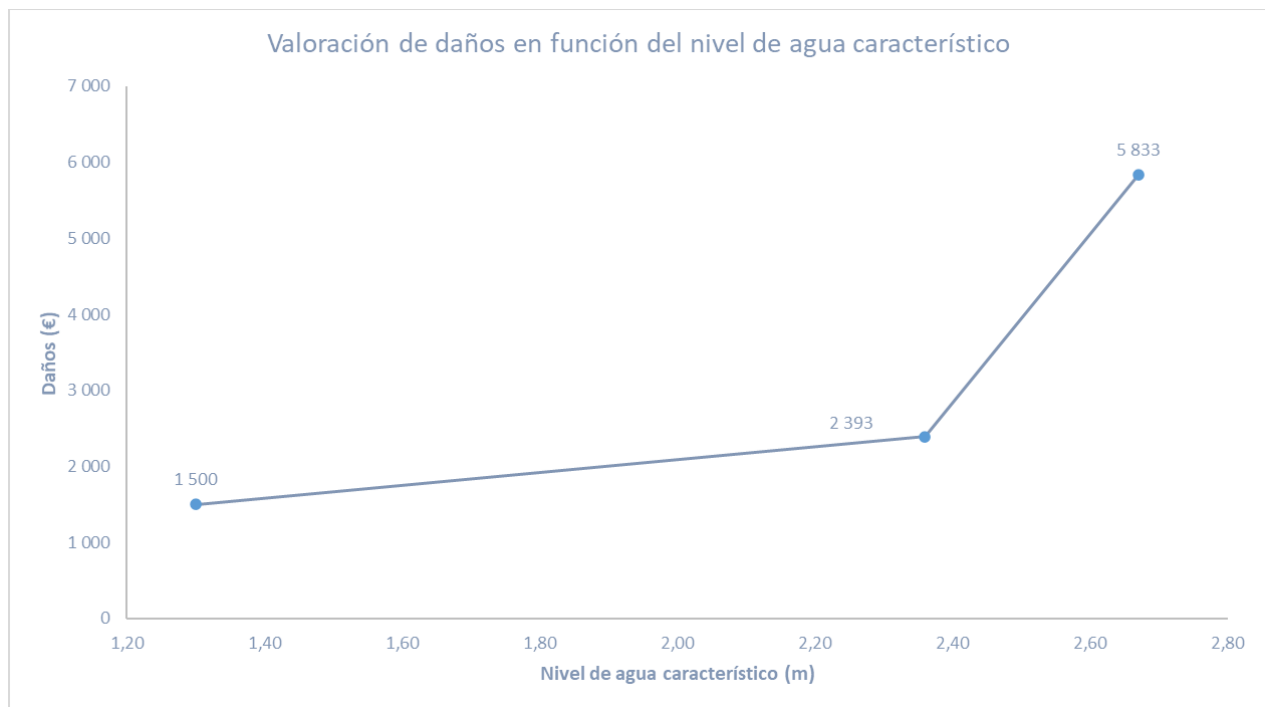


Gráfico 4. Curva de daños de la explotación agraria. Alternativa 2