



AGROGESTOR

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS

ZONAS EN RIESGO DE SOBREEXPLOTACION DE ACUIFEROS



¿QUÉ ES LIFE AGROGESTOR?



Life AGROgestor es un proyecto demostrativo para el desarrollo de servicios sostenibles en agricultura, orientados a la gobernanza del agua, la eficiencia en el uso del agua de riego, y la calidad de las masas de agua.

AGROgestor contribuye a desarrollar herramientas y promover buenas prácticas, a través de la gestión colectiva de la información.

Se han desarrollado dos plataformas interconectadas: AGROgestor y AGROasesor, con instrumentos y utilidades de apoyo a la gestión colectiva de los cultivos, para la prestación de servicios de asesoramiento a nivel de parcelas y explotaciones agrícolas. El programa LIFE en el que se desarrolla AGROgestor, es el instrumento de financiación de la UE para el medioambiente y la acción climática.



AGROASESOR

La plataforma AGROasesor integra la **gestión de actuaciones en parcela con el asesoramiento de cultivos, mediante herramientas de ayuda a la decisión.**



AGROGESTOR

La plataforma AGROgestor aporta los instrumentos necesarios para realizar **una evaluación de agrosistemas por indicadores.**



¿QUÉ SON LAS ZONAS EN RIESGO DE SOBREEXPLOTACIÓN DE ACUÍFEROS?

La **sobreexplotación** de los acuíferos es la **extracción de agua abusiva del subsuelo**, sin que llegue a recargarse de forma natural. Por consiguiente, la demanda hídrica supera a la oferta, disminuyendo paulatinamente las reservas hidrológicas.

Esta situación conlleva problemas económicos, sociales y ambientales, tanto a medio como a largo plazo. Por ejemplo, el encarecimiento de la extracción, degradación de la calidad del agua, periodos de sequía o incluso el agotamiento permanente del acuífero.



La **sobreexplotación de acuíferos está íntimamente ligada al consumo agrícola, siendo un 75% del consumo total.**

La sobreexplotación está íntimamente ligada al consumo agrícola, siendo un 75% del consumo total. Por ese motivo, es necesario una buena gestión del riego mediante medidas estratégicas como mejoras en los sistemas de aplicación, fomento de riegos deficitarios, elección de variedades o especies con necesidades hídricas mínimas o el estudio pormenorizado de cada parcela.

Los sistemas agrarios abastecidos por acuíferos en los que el agua extraída es mayor a la recarga del mismo, son los que se encuentra en la denominada **zona de riesgo de sobreexplotación de acuíferos.**



CUÁLES SON NUESTROS RETOS

Fomentar la aplicación y refuerzo de prácticas adecuadas en el uso de los recursos hídricos, **favoreciendo el incremento de la eficiencia de la aplicación de agua e incentivando un uso sostenible ambiental y económicamente** mediante la asistencia técnica desde las plataformas AGROasesor y AGROgestor.

- [01] **Conocer las necesidades hídricas** reales de los cultivos de una zona.
- [02] **Buscar la máxima eficiencia** en el consumo de agua y optimización de las instalaciones de riego.
- [03] **Elección de cultivos o variedades** más adecuados, según la zona agroclimática.
- [04] **Conocer las propiedades hidráulicas** del suelo, así como, las características climáticas y meteorológicas.
- [05] **Asistir el balance hídrico** con la monitorización del cultivo, mediante sensores remotos y teledetección.
- [06] **Asesoramiento** desde diferentes puntos de vista, técnico, económico y ambiental.
- [07] **Marcar indicadores** que nos permitan evaluar el programa ambiental, dando visibilidad e importancia al ahorro de agua.
- [08] **Relacionar un buen manejo de riego** a la disminución de lixiviación de nitratos.
- [09] **Digitalización de las explotaciones** y creación de nuevas vías de comunicación para la gestión óptima del agua de riego.



GUÍA DE CLAVES



Regulaciones hidrológicas territoriales



Balance hídrico en el suelo



Fomento en la aplicación de estrategias deficitarias de riego



Necesidades hídricas de los cultivos



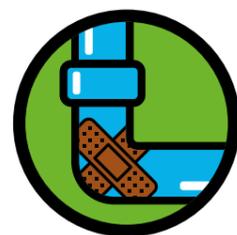
Manejo del riego para reducir la pérdida de agua y la lixiviación de nutrientes



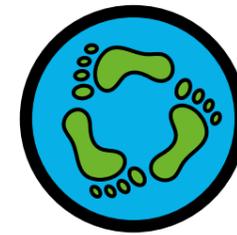
Servicios de asesoramiento técnico, económico y ambiental



Selección de cultivos adecuados a una zona agroclimática



Optimización de las instalaciones de riego



Evaluación de un Programa Ambiental mediante Indicadores



Conocer las propiedades hidráulicas del suelo



Monitorización del cultivo para la gestión del riego





REGULACIONES HIDROLÓGICAS TERRITORIALES



¿Quién y cómo se regula el uso de agua?

¿De qué forma puede afectar a mi explotación una gestión y uso deficiente de los recursos hídricos?

¿Cómo pueden los organismos de asesoramiento y control, ayudar a técnicos y agricultores en la gestión del uso de los recursos hídricos?



REGULACIONES HIDROLÓGICAS TERRITORIALES

[01] Facilitar a agricultores y técnicos el conocimiento de las normativas y regulaciones concernientes al uso de los recursos hídricos

El agua, como bien de dominio público, y sus formas de aprovechamiento y uso, se rigen por normativas que tienen como matriz la Directiva Marco del Agua (UE)>>, traspuesta y adaptada por cada Estado miembro. Estas normativas establecen en cada territorio los diferentes usos que se pueden dar a las aguas y determina qué entes se encargan de su reparto, gestión y control.

En agricultura, los organismos competentes para la gestión y control del dominio público hidráulico son las **Confederaciones Hidrográficas de Cuenca**, asistidas por las **Juntas de Regantes** y otras entidades constituidas o no en corporaciones de Derecho Público.

[02] Gestionar las explotaciones en sostenibilidad con los recursos hídricos

La labor de las diferentes administraciones sobre el control del uso de los recursos establece concesiones de uso del agua en función de





REGULACIONES HIDROLÓGICAS TERRITORIALES

algunos parámetros (superficie, densidad de plantación o volúmenes únicos por sondeo).

Sobrepasar o no esos límites establecidos depende en muchos casos de una gestión óptima de las concesiones de agua, eligiendo de forma adecuada las alternativas y rotaciones de cultivo.

La **selección adecuada de los cultivos** a implantar en una explotación **permite alcanzar los objetivos de buen aprovechamiento de los recursos hídricos**, mantener la rentabilidad de las explotaciones y evitar la incurrencia en faltas y las posibles sanciones que conllevan.

Desde la plataforma AGROgestor se dispone de una herramienta para el cálculo de indicadores, desde la cual se pueden realizar evaluaciones que, junto al balance hídrico de la HAD riego, proporciona información del uso y aprovechamiento de los recursos hídricos por parte de los cultivos.



AGROGESTOR

Permite la evaluación en continuo de Programas Ambientales, como apoyo al seguimiento de ECO-esquemas.



[03] Facilitar la conexión entre los servicios especializados en regadío y los usuarios del agua.

Mediante servicios de asesoramiento al regante y centros de investigación de carácter público que ponen a disposición de los usuarios los conocimientos técnicos, las innovaciones y el asesoramiento en materia de riegos.

La plataforma AGROgestor está concebida como un medio de intercambio de información técnica entre asesores y gestores y los usuarios potenciales de los consejos técnicos y de las recomendaciones de riego.





NECESIDADES HÍDRICAS DE LOS CULTIVOS



¿Cómo se pueden conocer las necesidades de agua de mi cultivo para una zona determinada y de qué manera se puede optimizar?

¿Cómo se calculan las necesidades hídricas de mi cultivo, sea de secano o regadío?

¿Cómo afecta la productividad del agua y el potencial de cultivo a la rentabilidad de mi agrosistema?



NECESIDADES HÍDRICAS DE LOS CULTIVOS

[01] Pormenorización y publicación actualizada de necesidades hídricas por zonas de cultivo y condiciones agroclimáticas

Conocer las necesidades hídricas de un cultivo facilita el manejo de los recursos y la toma de decisiones para la gestión eficiente de las explotaciones agrícolas.

Las entidades y empresas de asesoramiento elaboran documentos de necesidades hídricas y de consumos medios de agua de los cultivos de forma regionalizada, para la toma de decisiones en la gestión hídrica de los diferentes actores.

Satisfacer el consumo potencial de un cultivo, en ocasiones puede implicar no aprovechar de forma adecuada los recursos hídricos.

Es aquí cuando se plantean sistemas de aplicación del agua que, sin sacrificar la rentabilidad de los cultivos, conducen a un mejor aprovechamiento de los recursos como pueden ser el uso de instalaciones más eficientes o de alternativas en la gestión del riego, adaptándolos a la falta de recursos, como el riego deficitario (véase clave 9)>>.





NECESIDADES HÍDRICAS DE LOS CULTIVOS

La plataforma **AGROgestor** puede calcular las necesidades hídricas y de riego para un cultivo en una zona agroclimática determinada para cualquier momento de una campaña, con la versatilidad de poder intervenir en algunos parámetros de cálculo simulando distintos escenarios y conservando los resultados.

[02] Valorización del uso de indicadores referentes al uso del agua

Calcular las necesidades de agua y de riego de un cultivo puede ser un proceso tedioso. Para facilitar esta tarea, **Agrogestor** utiliza medios informáticos y otros recursos, como softwares y aplicaciones, basados en los cálculos de las necesidades propuestos por la **Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura**.

Asimismo, está sustentada por la asistencia de sensores remotos como satélites o drones, afinando los resultados y ajustándose mejor a las necesidades puntuales del cultivo.

El balance hídrico de un cultivo, independientemente de ser un cultivo en regadío o en secano, es una herramienta a tener en

AGROGESTOR Y AGROASESOR

Facilitan una serie de indicadores relacionados con la pauta y la cantidad de agua que consume un cultivo en sus condiciones de desarrollo.

cuenta para tener capacidad de decisión, a fin de intentar evitar que un estrés hídrico excesivo penalice la producción. En regadío, permite un manejo hídrico adecuado que evita percolaciones, lixiviación de nutrientes y patologías por exceso de riego. En cultivos de secano, permite conocer el balance de agua en el suelo para la toma de decisiones agronómicas (cambios varietales o de ciclo) para campañas sucesivas.

AGROgestor y AGROasesor facilita una serie de indicadores relacionados con la pauta y la cantidad de agua que consume un cultivo en sus condiciones de desarrollo, dando la posibilidad de reaccionar al agricultor, incluso dentro de la propia campaña, así como, ejecutar cambios en su sistema, volviéndolo más eficiente.

[03] Establecimiento de índices de rentabilidad en función de las técnicas de manejo y elección de cultivos-variedades

El potencial productivo del cultivo y la productividad del agua, como indicadores de la rentabilidad de un cultivo, pueden orientar al agricultor o a los técnicos en la elección de especies y variedades que estén adaptadas a las condiciones





NECESIDADES HÍDRICAS DE LOS CULTIVOS

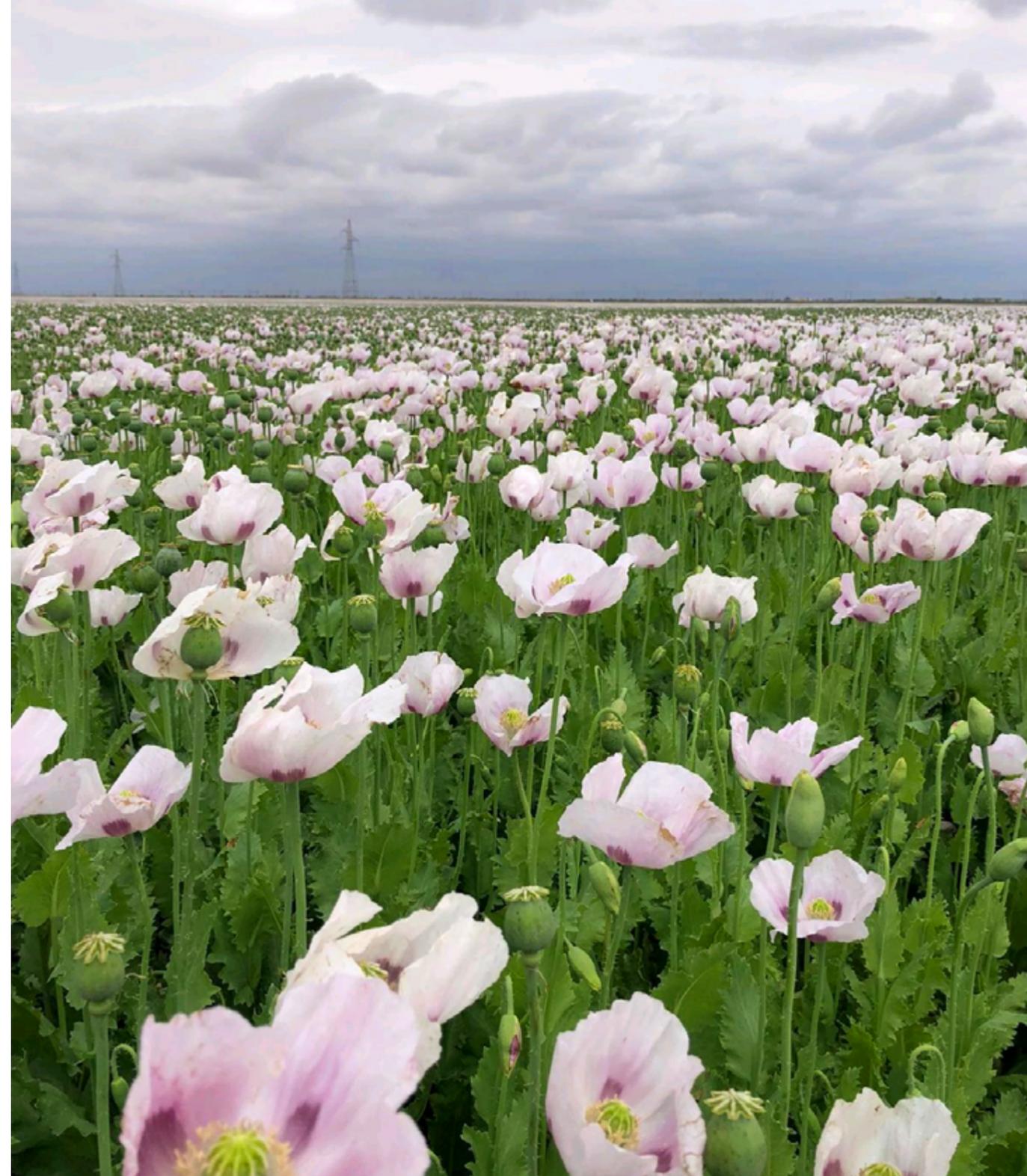
edafoclimáticas de una zona y, por tanto, que obtengan una mayor rentabilidad en sus explotaciones. Además, de orientar al productor hacia variedades mejor adaptadas, caracterizadas por un menor consumo y mayor resistencia.

El conjunto de los itinerarios técnicos, la elección de diferentes variedades para el cultivo, el uso de parámetros como la productividad del agua o las distintas huellas hídricas vinculadas al potencial productivo y a la rentabilidad del sistema, pueden proporcionar a la decisión del agricultor un valor que trasciende lo agronómico. Influyendo también en parámetros económicos y ambientales.

Con las herramientas y el potencial de la plataforma AGROgestor, el cálculo de los parámetros citados es posible.

INDICADORES DE LA RENTABILIDAD DE UN CULTIVO

El potencial productivo del cultivo y la productividad del agua pueden orientar al agricultor o a los técnicos en la elección de especies y variedades.





SELECCIÓN DE CULTIVOS ADECUADOS A UNA ZONA AGROCLIMÁTICA



¿Se puede condicionar la productividad de mi explotación con la elección de cultivos diferentes a las habituales en mi zona?

¿Se pueden ajustar los ciclos de mis cultivos a la dotación de agua?

¿Cómo puede afectar a un área de gestión colectiva (AGC) un cambio eventual en los cultivos de una zona?



SELECCIÓN DE CULTIVOS ADECUADOS A UNA ZONA AGROCLIMÁTICA

[01] Tablas de recomendación de especies/variedades adecuadas para zonas agroclimáticas concretas

Las condiciones agrometeorológicas en las que se localiza una explotación **determinan el desarrollo de los ciclos de cultivo** y asimismo el potencial productivo al que podrán llegar y **la rentabilidad que pueden alcanzar**. Elegir de forma correcta un cultivo o variedad para la explotación debe de ser una cuestión que atienda a criterios técnicos y económicos, asegurando así la rentabilidad de las explotaciones.

Relacionar las especies y variedades por su productividad y/o rentabilidad por zonas agroclimáticas da la posibilidad de orientar a agricultores y técnicos a determinar cuál de ellas, en función de la meteorología de la zona agroclimática, podría ser una buena opción pensando en cultivos alternativos para sus explotaciones.

[02] Tablas de comparación de consumos hídricos por especies/variedades con duración de ciclo similar o que ocupen el mismo periodo en la campaña

Las diferencias en los ciclos de cultivo de las distintas especies y variedades pueden estar determinadas por varios aspectos





SELECCIÓN DE CULTIVOS ADECUADOS A UNA ZONA AGROCLIMÁTICA

agronómicos, uno de ellos es el comienzo y la duración del ciclo de desarrollo del cultivo. Optar por variedades de ciclo más corto con respecto a las variedades tradicionales o incluso por otras especies que se desarrollan en las mismas épocas, pero menos exigentes en agua, puede determinar la forma de distribuir los recursos hídricos de los que disponga una explotación, optimizando la productividad del agua e incluso el ahorro.

Estas tablas son una herramienta de decisión a la hora de determinar cómo movilizar, en el calendario, los consumos hídricos de los cultivos, que en un momento determinado se puedan encontrar en el campo.

[03] Propuestas de alternativas de cultivo-variedad en Áreas de Gestión Colectiva (AGC)

El objetivo de una gestión colectiva adecuada debe buscar el mejor reparto y aprovechamiento de los recursos, tanto en el espacio como en el tiempo. Por ello, distribuir los consumos hídricos a lo largo de la campaña, de forma equitativa e integral entre las distintas explotaciones del área de gestión

AGC

Debe buscar el mejor reparto y aprovechamiento de los recursos, tanto en el espacio como en el tiempo.

colectiva (AGC), puede fomentar la continuidad en el tiempo de la estrategia.

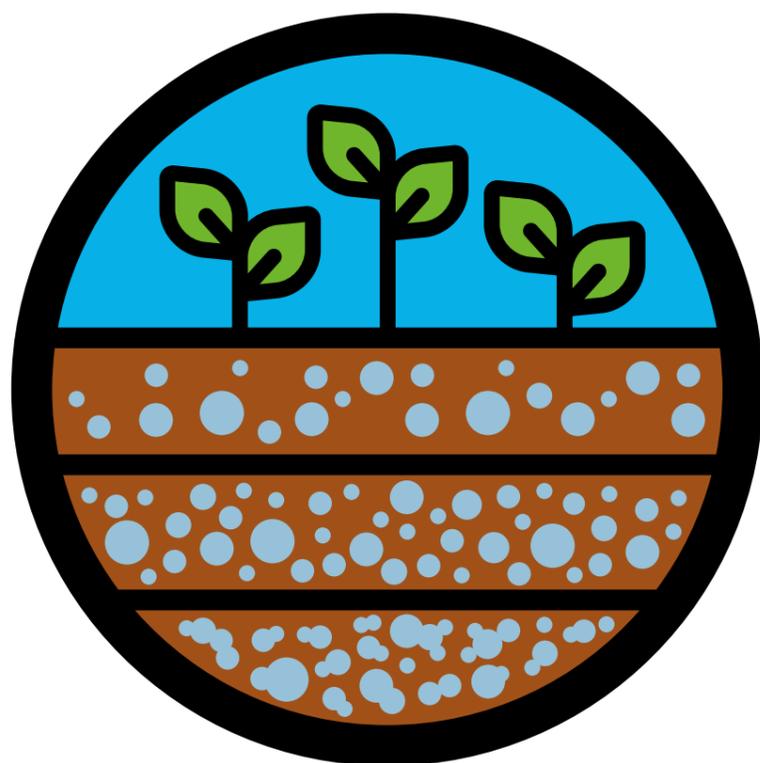
Cada respuesta a problemas como la gran demanda en una misma franja temporal de la campaña de riegos o incluso en un mismo sector de riego.

El asesoramiento técnico en la gestión colectiva debe tener un peso importante, para garantizar una buena distribución de los cultivos en el tiempo y en las distintas explotaciones que la componen.

[04] Recomendación de itinerarios técnicos y rotaciones de cultivos optimizados para el regadío

La propuesta de rotaciones y alternativas de cultivo que optimicen el uso de los recursos hídricos contribuirá al establecimiento de pautas de consumo de los recursos sostenidas en el tiempo.





CONOCER LAS PROPIEDADES HIDRÁULICAS DEL SUELO



¿Es necesario conocer la contribución del suelo en cada parcela de la explotación?

¿Cómo influyen estas propiedades del suelo en el riego?

¿Cuándo es recomendable un análisis de suelo?



CONOCER LAS PROPIEDADES HIDRÁULICAS DEL SUELO

[01] Realizar unas calicatas en la explotación

La manera más eficiente de ajustar las dosis de riego que necesita el cultivo consiste en analizar las propiedades físicas del suelo y medir la profundidad del mismo, para así seleccionar el sistema de riego adecuado y la dosis a aportar. **Conocer de forma representativa la estructura del suelo.**

[02] Analítica de suelo

A través de catas y de análisis de suelo, especialmente de la textura, se pueden conocer las propiedades hidráulicas del suelo. Para realizar un balance de agua en el suelo, es conveniente conocer parámetros físicos como la profundidad, capacidad de retención de agua y velocidad de infiltración.

[03] Mapa de texturas de suelos de la explotación

La capacidad de retención de agua en el suelo y la accesibilidad de las raíces a dicha agua depende de la textura y de la estructura de dicho suelo. Estas propiedades individuales del suelo permiten conocer el agua útil y tratar de evitar pérdidas por percolación profunda.





BALANCE HÍDRICO EN EL SUELO



¿Qué es un
balance hídrico?

¿Qué
herramientas
facilitarían
un modelo de
balances en mi
parcela?



BALANCE HÍDRICO EN EL SUELO

[01] Balance hídrico del suelo

Consiste en **contabilizar las entradas de agua al suelo** (precipitación + riego+ ascenso capilar) y **las salidas** (escorrentía + percolación + evaporación + transpiración por el cultivo) con el objetivo de conocer cuándo y cuánto hay que regar. Realizar y seguir un **balance del agua** contribuirá a optimizar dichos aportes, favoreciendo su mantenimiento en el suelo. Es particular para cada parcela o incluso para zonas de la misma. **Proporciona a los usuarios la información necesaria para conseguir un manejo racional y eficiente del agua**, suministrando apoyo científico y técnico y consiguiendo que la agricultura sea más sostenible mediante los avances tecnológicos.

[02] Fomento del modelo de balances como un proceso de aprendizaje práctico colaborativo

Existen muchas herramientas que proporcionan el balance de agua en el ámbito de la parcela. Una de ellas es la plataforma **AGROASESOR** que **facilita el balance y las recomendaciones de riego**, de forma rápida y sencilla. Acción colaborativa activa entre los grupos de agricultores y sus gestores (experiencia de AGROgestor) que asegure el correcto funcionamiento del sistema. Demostraciones prácticas, living labs para el seguimiento y monitoreo de parcelas.





MANEJO DEL RIEGO PARA REDUCIR LA PÉRDIDA DE AGUA Y LA LIXIVIACIÓN DE NUTRIENTES



¿Es posible la mejora de la eficiencia y de la productividad del agua de riego?

¿Cómo se pueden afrontar incertidumbres asociadas al cambio climático, en relación con la disponibilidad de agua?

¿Es necesario realizar un balance hídrico en cada parcela de una explotación?



MANEJO DEL RIEGO PARA REDUCIR LA PÉRDIDA DE AGUA Y LA LIXIVIACIÓN DE NUTRIENTES

[01] Selección de un sistema de riego eficiente

La eficiencia en el riego se entiende como la proporción entre el volumen del agua aprovechado por las plantas y la cantidad de agua que se distribuye a través del sistema de riego. Los sistemas de riego más eficientes a escala de parcela son los sistemas de riego localizados y por aspersión con eficiencias superiores al 80%.

[02] Diseño hidráulico de parcela

Que garantice alta uniformidad de riego. La fase de diseño de riego en parcela se considera un momento crucial a la hora de definir la rentabilidad del sistema. De hecho, cuanto mayor es el valor del coeficiente de uniformidad, menor es la aportación de agua de riego necesaria para alcanzar una determinada producción.

Otro factor importante es la sectorización de la parcela regable de cara a establecer zonas comunes de manejo de riego, para gestionar cada zona de acuerdo a sus necesidades. Para ello, es importante analizar los **Mapas de texturas de suelo**. En base a las diferentes texturas se podrá determinar con precisión el agua disponible para la planta.

Un sistema bien diseñado y manejo adecuado puede producir ahorros importantes de agua y de energía, aumentando la rentabilidad del cultivo.





MANEJO DEL RIEGO PARA REDUCIR LA PÉRDIDA DE AGUA Y LA LIXIVIACIÓN DE NUTRIENTES

[03] Plan de formación para el regante

basado en el aprendizaje del funcionamiento y del mantenimiento de las instalaciones de riego, así como del uso de nuevas tecnologías adaptadas al riego. Estos cursos deberán ser impartidos por asesores cualificados y estarán dirigidos a regantes de nueva instalación.

[04] Auditoría de las instalaciones

Los elementos de riego (desde hidrante o toma de riego hasta el emisor) deberán revisarse antes del comienzo de cada campaña con el objetivo de asegurar el correcto funcionamiento de la instalación y posible detección de averías.

[05] Seguimiento de las Recomendaciones de riego de los Servicios de Asesoramiento al Regante de cada zona

Estos servicios establecen los consumos de referencia por cultivos y zonas, y suministran la recomendación semanal de riego para orientar al agricultor sobre el uso eficiente del agua.



Los cálculos de balance de agua permiten estimar diariamente el nivel de agua disponible en el suelo en la zona radicular.

[06] Uso de herramientas de ayuda a la decisión en riego

que realizan balances hídricos en tiempo real. Estas herramientas combinan datos meteorológicos, con datos específicos del cultivo y del suelo para determinar la cantidad y el momento de aplicación del agua a nivel de parcela regable. Los cálculos de balance de agua permiten estimar diariamente el nivel de agua disponible en el suelo en la zona radicular.

[07] Seguimiento del contenido de humedad foliar y de suelo

La colocación de sondas de humedad de suelo permite monitorizar en todo momento el contenido de humedad en el suelo para poder ajustar las dosis de riego y tener información del comportamiento del agua de riego en la zona radicular de los cultivos.





MANEJO DEL RIEGO PARA REDUCIR LA PÉRDIDA DE AGUA Y LA LIXIVIACIÓN DE NUTRIENTES

[08] Control de la cantidad de agua de riego aportada

Las instalaciones deberán contar con un sistema de control del volumen de agua a nivel de parcela o a nivel colectivo que permita conocer la cantidad de agua aportada.

[09] Consulta de datos de caudal y presión

El seguimiento del suministro del riego se deberá realizar mediante la consulta de los datos de caudal y presión del hidrante. La consulta de estos datos se conseguirá gracias a los sistemas de telecontrol de cada uno de los hidrantes instalados a nivel de red colectiva de riego que aseguran satisfacer los requerimientos de caudal, presión y frecuencia de suministro.

[10] Telecontrol en parcela

La automatización de las instalaciones de riego a nivel de parcela permite aumentar la eficiencia en el uso de agua,



RDC

Prioriza la aplicación del agua en los periodos críticos del cultivo y se ve reducida en fases del cultivo menos exigentes.

adaptando la programación de riego a las necesidades del cultivo en cada momento mediante el inicio y parada del riego de la parcela, consulta de riegos y programación.

[11] Teledetección

Los métodos de teledetección permiten visualizar la variabilidad del estrés hídrico en la plantación, condicionada por las propiedades del suelo y de la planta. Se basan en valores de índices de vegetación calculados a partir de imágenes de satélite, aviones o drones, suministrando al regante una información adicional, para poder adaptar las dosis de riego de una manera más eficiente. Además, la teledetección permite ajustar la curva teórica del coeficiente de cultivo basal, a la evolución real del cultivo y así poder ajustar las dosis de riego.

[12] El riego deficitario controlado (RDC)

es una estrategia en la que se prioriza la aplicación del agua en los periodos críticos del cultivo en los que se cubre plenamente la demanda de la planta, mientras que esta se ve reducida en fases del cultivo menos exigentes. Se considera como una valiosa estrategia de optimización del recurso del agua. Para una correcta





MANEJAR BIEN EL RIEGO PARA REDUCIR EL RIESGO DE LIXIVIACIÓN DE NITRATOS

programación del RDC, se requiere tener un alto conocimiento de la fenología del cultivo y un seguimiento preciso del estrés hídrico.

[13] Determinación del momento de corte de riego

Este momento dependerá de la cantidad de humedad retenida en el suelo. El riego se detendrá de manera que en la última etapa del cultivo las raíces utilicen el agua fácilmente aprovechable sin que la planta sufra estrés hídrico. Este momento se verá apoyado por la medida de sondas de humedad.

[14] Uso de acolchados

El uso de acolchados en cultivos hortícolas ayuda a retener una mayor cantidad de agua en el suelo, siendo menor la componente de evaporación del agua.



El uso de acolchados en cultivos hortícolas ayuda a retener una mayor cantidad de agua en el suelo, siendo menor la componente de evaporación del agua.



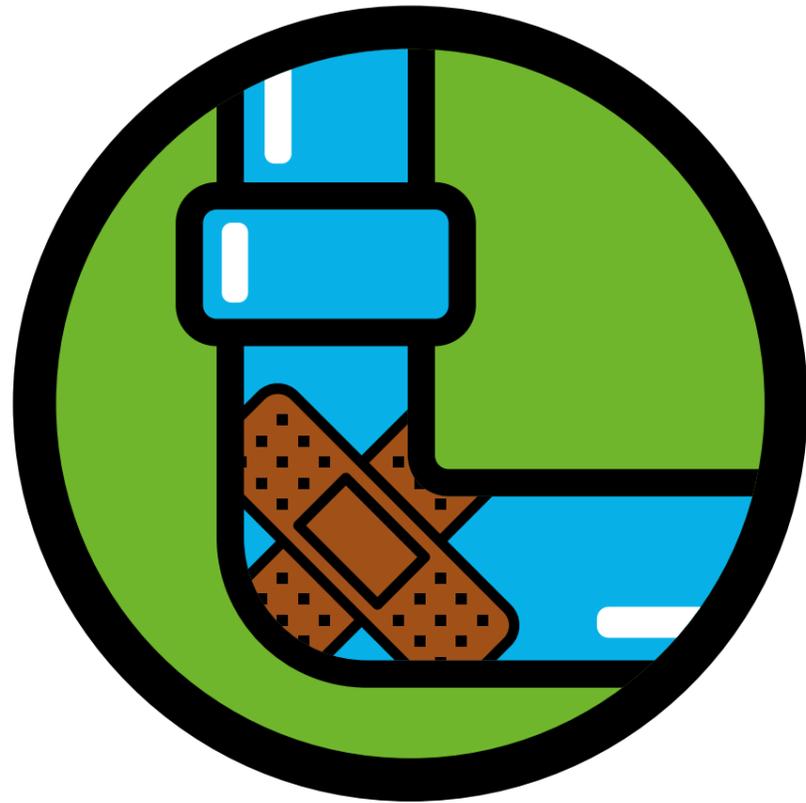
[15] Fertirrigación

Los fertilizantes son suministrados a través del agua de riego. El uso de la fertirrigación permite un preciso suministro de nutrientes a las plantas. Aplicaciones pequeñas y frecuentes de fertilizantes, en cantidades exactas, que cumplan con los requerimientos del cultivo, aumentan la eficiencia de la absorción de nutrientes y la pérdida de nutrientes por lixiviación se reduce al mínimo.

[16] Elección del momento de riego

Evitar regar en las horas de día con más velocidad de viento e intentar regar en horas en las que la evaporación sea menor, minimizando las pérdidas de agua por evaporación y arrastre.





OPTIMIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE RIEGO



¿Por qué realizar evaluación del sistema de riego?

¿Es importante el mantenimiento del equipo de riego?

¿Cómo optimizar el sistema de riego y mejorar la eficiencia de las instalaciones?



OPTIMIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE RIEGO

[01] Conocimiento y control por parte del agricultor de los principales factores que intervienen en el riego

Es importante comprobar que el equipo y manejo de riego es el óptimo para realizar las aplicaciones estrictamente necesarias y de la manera más eficiente. En concreto, son procesos de valoración del sistema de riego, para ver sus deficiencias y proponer mejoras. Éstas siempre se van a traducir en ahorro de costes y en mayor productividad.

Para un correcto uso del agua es imprescindible este conocimiento, que las instalaciones estén bien diseñadas y bien conservadas con un manejo adecuado de las mismas y que la programación de riegos sea adecuada. Para ello, se podrán seguir los manuales de la plataforma AGROasesor.

[02] La evaluación de un sistema de bombeo

Es imprescindible realizar un mantenimiento periódico del sistema de bombeo, a fin de prevenir averías y pérdidas de agua. Se debe complementar con auditorías regulares espaciadas en el tiempo.





OPTIMIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE RIEGO



MEJORAR LA EFICIENCIA

Reducir al máximo las pérdidas debidas a una mala instalación o a un incorrecto diseño hidráulicos.

Es esencial para conocer con certeza si el caudal suministrado es el que se requiere, junto con la presión necesaria, con el fin del correcto funcionamiento de los emisores, para así disponer de un sistema de bombeo eficiente. Para ello, se realizarán auditorías periódicas de las instalaciones por profesionales del sector.

[03] La evaluación de un sistema de riego

La eficiencia tiene como objetivo que la máxima aplicación de agua sea aprovechada por el cultivo.

Para mejorar la eficiencia, hay que reducir al máximo las pérdidas debidas a una mala instalación o a un incorrecto diseño hidráulico. **Las evaluaciones periódicas de los sistemas de riego realizadas por técnicos competentes ayudan a minimizar estas pérdidas y a mejorar la eficiencia.**

Dicha eficiencia de la instalación puede depender de varios factores: de un buen diseño agronómico e hidráulico, y de una adecuada instalación.

La eficiencia parte de un 50% (algunos riegos a manta) hasta un 85% (algunos riegos localizados).





MONITORIZACIÓN DEL CULTIVO PARA LA GESTIÓN DEL RIEGO



¿De qué forma puedo visualizar mi cultivo con la teledetección?

¿De qué forma me puede ayudar disponer de una imagen?

¿Qué son las sondas de humedad?

¿Para qué sirven las estaciones de monitoreo de variables de clima-suelo?



MONITORIZACIÓN DEL CULTIVO PARA LA GESTIÓN DEL RIEGO

[01] Teledetección para el ajuste del riego (AGROASESOR). Servicios de gestión de imágenes satelitales para evaluación y ajuste del riego del cultivo

Las imágenes pueden utilizarse para predecir tendencias en los cultivos y anticipar algunas prácticas agrícolas y otros aspectos económicos de modo que, se aumente la rentabilidad de la inversión.

Los métodos de teledetección permiten visualizar la variabilidad del estrés hídrico en la plantación.

Se basan en índices de vegetación calculados a partir de imágenes de satélite (o de plataformas dron) suministrando al regante una información adicional para poder adaptar las dosis de riego de una manera más eficiente. Además, la teledetección permite ajustar la curva teórica del coeficiente de cultivo a su evolución real y así poder ajustar las dosis de riego.





MONITORIZACIÓN DEL CULTIVO PARA LA GESTIÓN DEL RIEGO

[02] Teledetección para el ajuste de la dosis de agua (AGROASESOR)

Las imágenes se pueden traducir en índices de vegetación y estos utilizarse para calcular las necesidades hídricas en cada parcela.

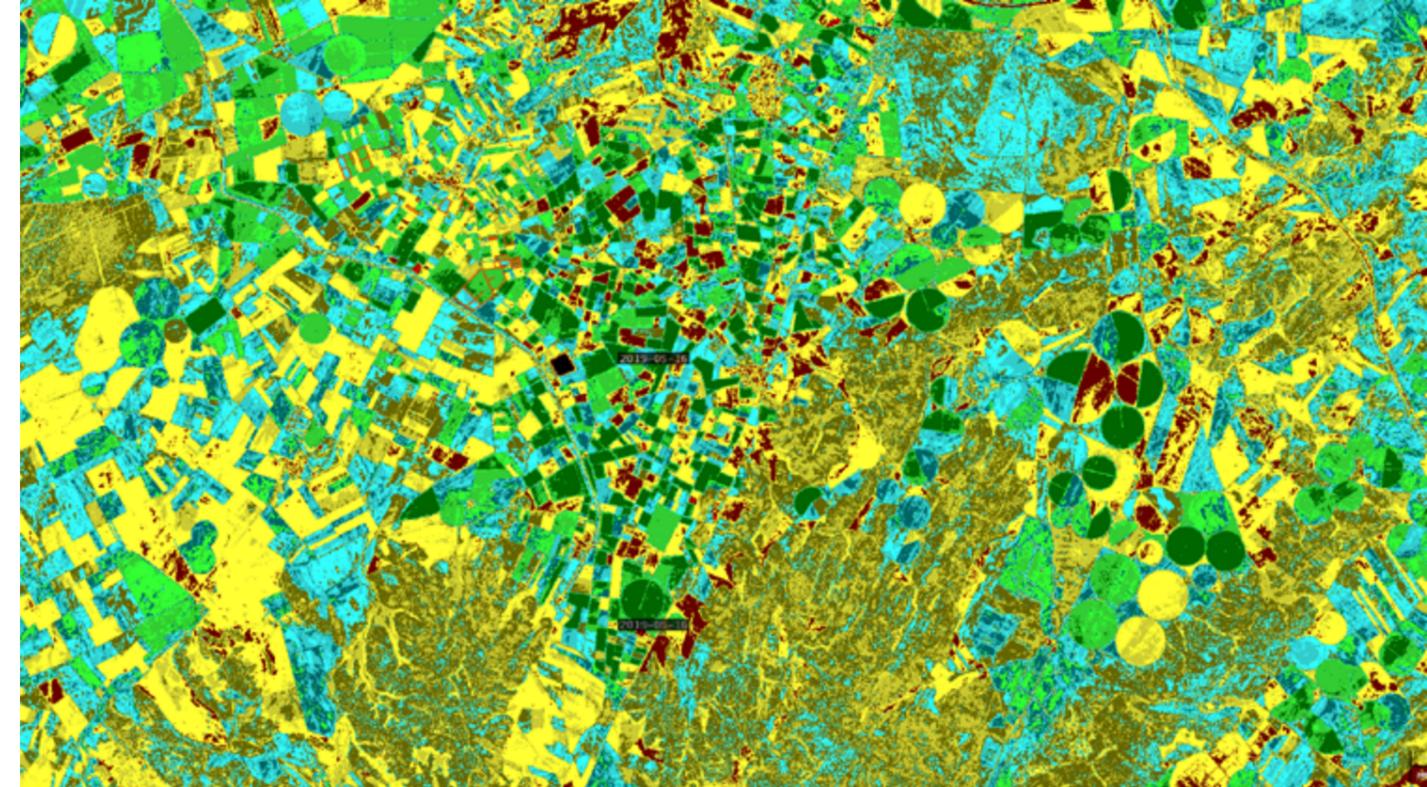
[03] Sensores de humedad de suelo dentro de la parcela para el ajuste de la dosis de agua

Éstos permiten la medida de forma continua del contenido de humedad en el suelo y el seguimiento de su evolución en el tiempo. Y de esta manera, se puedan realizar estudios de balance de agua, movimiento de agua en el suelo, programación de riegos y monitorización de la humedad del suelo.

Los datos extraídos de los sensores sumados a las imágenes de teledetección de AGROASESOR, permiten obtener información específica de la parcela.



AGROASESOR utiliza los datos de diferentes estaciones meteorológicas que permiten conocer las características agrometeorológicas concretas de una parcela.



[04] Estaciones meteorológicas

En la actualidad, el monitoreo meteorológico en tiempo casi real y el esquema integral de pronosticar su dinámica en el corto y mediano plazo, es una herramienta fundamental para proveer de información útil (temperatura, humedad, evapotranspiración) que sustente las acciones de buenas prácticas en los sistemas de producción.

AGROASESOR utiliza los datos de diferentes estaciones meteorológicas que permiten conocer las características agrometeorológicas concretas de una parcela, siendo más eficaz en el cálculo de las necesidades hídricas del cultivo.





FOMENTO EN LA APLICACIÓN DE ESTRATEGIAS DEFICITARIAS DE RIEGO



¿Qué finalidad tienen los riegos deficitarios?

¿Cómo se puede practicar un riego deficitario?

¿Cómo se puede conocer en qué periodos se puede reducir el agua?

¿Qué riesgos conlleva la práctica del riego deficitario?



FOMENTO EN LA APLICACIÓN DE ESTRATEGIAS DEFICITARIAS DE RIEGO

[01] Los riegos deficitarios

En primer lugar, tienen la finalidad de aumentar la productividad del cultivo, la calidad de la cosecha y la rentabilidad de la explotación. Pero, además, adquieren un propósito medioambiental al reducir el volumen de agua de riego utilizado en una determinada zona.

[02] Estrategias para practicar riegos deficitarios.

Hay varias estrategias para reducir el volumen de riego:

- **Riegos deficitarios controlados (RDC):** consiste en mantener la dosis de riego en los periodos en los que el cultivo es más sensible al estrés hídrico y en reducir el riego por debajo de las necesidades hídricas en los periodos de menor sensibilidad.
- **Riego deficitario sostenido (RDS):** se disminuye la dosis de riego de manera uniforme respecto a las necesidades hídricas del cultivo a lo largo de todo el ciclo.
- **Riego por desecación parcial de raíces (DPR):** consiste en alternar el riego en distintas zonas del sistema radicular.





SERVICIOS DE ASESORAMIENTO TÉCNICO, ECONÓMICO Y AMBIENTAL

[02] Integración de la digitalización en el asesoramiento agrario

Importante definir instrumentos para ayudar a los agricultores y asesores agrícolas a hacer frente a la transición digital en la agricultura:

Incentivos para la adopción digital

- Mejorar la conectividad en el medio rural
- Vincular el apoyo financiero/incentivos al requisito de la digitalización de las explotaciones
- Apoyar el desarrollo de herramientas/elaboradores de herramientas
- Apoyar las inversiones en soluciones digitales
- Vigilancia y evaluación de los efectos
- Compartir y capitalizar datos

Incentivos para la formación

- Vincular el apoyo financiero para dispositivos/herramientas para la capacitación.
- Apoyar la dedicación para la gestión de datos en plataformas digitales
- Fomentar la mejora del nivel educativo de los agricultores

ASESORES

Facilitadores e integradores tecnológicos. Ayudan a los agricultores a hacer frente a la transición digital en la agricultura.

Desarrollo de capacidades digitales

- Peer-to-peer: apoyar a las granjas/agricultores de demostración, grupos de discusión, living-labs
- Técnicas de facilitación
- Nuevos métodos interactivos
- Movilidad e intercambio internacional / transfronterizo
- Sensibilización: medios de comunicación.

Ecosistema, cooperación y asociaciones

- Fomentar los vínculos entre las políticas y los programas: CAP y ERASMUS, **educación y transferencia de conocimientos**, estrategias digitales y capacitación agrícola, etc.
- Apoyar a los centros de innovación digital como facilitadores de la transformación digital: **HUBs**
- Promover la digitalización a través de **AKIS** nacionales y regionales.
- Apoyar la cooperación y los **enfoques multi-actores** para la digitalización: los Grupos Operativos EIP-AGRI.

La Asociación Europea de Innovación para la Productividad y la Sostenibilidad Agrícola ([EIP-AGRI](#))>> se ha puesto en





SERVICIOS DE ASESORAMIENTO TÉCNICO, ECONÓMICO Y AMBIENTAL

marcha en 2012 para contribuir a la estrategia de la Unión Europea "Europa 2020" para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador. La utilización de tecnologías digitales debe mejorar los enfoques de extensión y asesoramiento tradicionales, apoyando el cambio a la era digital en el sector agro. Las plataformas de conocimiento ayudan a asesores a impulsar la innovación.

[03] Plataformas de asesoramiento a nivel de parcela agrícola

La EU promueve el desarrollo de plataformas FaST (Farm Sustainability Tool for Nutrients) para la gestión de los nutrientes a nivel de parcela agrícola, con el objetivo de reducción de las emisiones de amoníaco y N²O y mejorar la calidad del agua en Europa.

Las herramientas FaST, gestionan información procedente de datos satélites, muestras de suelos e información sobre los cultivos en parcela, y serán accesibles a los agricultores y asesores para apoyar la toma de decisiones sobre las necesidades de nutrientes. AGROasesor ofrece ya desde 2015 una herramienta FaST para agricultores y asesores.

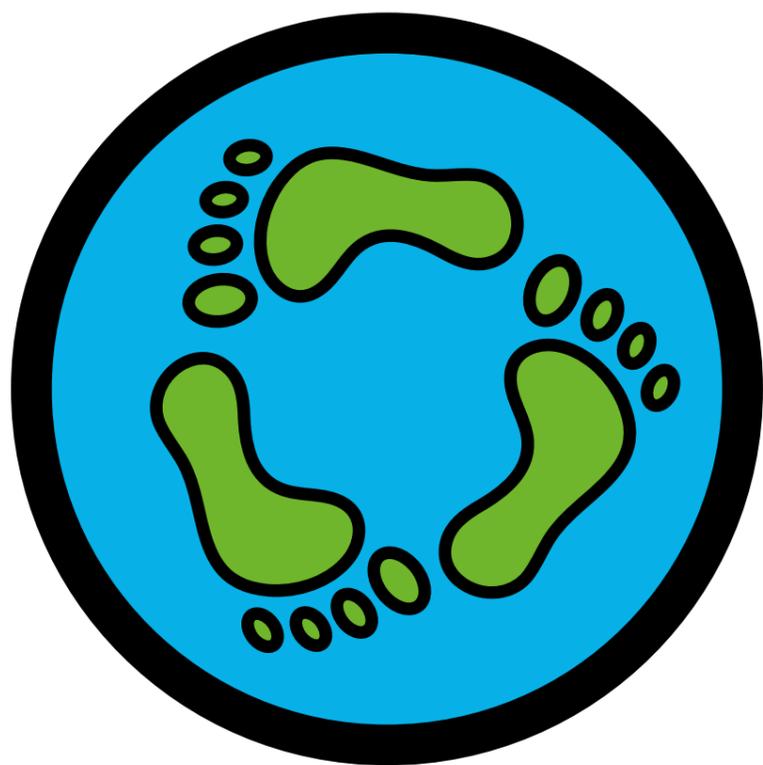


asesoramiento, actuaciones, visor, parcelas, teledetección, sigpac, trazabilidad, suelos, balance nutrientes, alertas, datos meteo, predicciones, maquinaria, indicadores ...

HAD

Herramientas de Ayuda a la Decisión, que ofrecen recomendaciones dinámicas.





EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA AMBIENTAL MEDIANTE SEGUIMIENTO POR INDICADORES



¿Qué programa ambiental queremos evaluar y analizar?

¿Qué parcelas y explotaciones se evalúan?

¿Qué actores están involucrados?

¿Qué indicadores y dónde obtener la información?



EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA AMBIENTAL

Los ECO-esquemas son una de las medidas clave propuestas en la nueva PAC para reducir el impacto del sector agrario en el medio ambiente y sobre el cambio climático.

Las herramientas digitales tienen un papel clave en el desarrollo de los ECO-esquemas: indicadores, gestión de datos de calidad, generación de conocimiento, evaluación de medidas...

AGROgestor es instrumento para la Gestión de Programas Ambientales por indicadores, que permite implantar y evaluar medidas promovidas por los ECO-esquemas. ¿Cómo se gestiona?

[01] Crear y analizar escenarios

AGROgestor permite seleccionar las parcelas y explotaciones que van a formar parte del programa ambiental.

En esta selección deben intervenir todos los actores involucrados en la gobernanza del programa ambiental.

La plataforma está dotada de un módulo de creación de Áreas de gestión colectiva (AGC), a partir de la información gestionada en la plataforma AGROasesor, y de características de las parcelas y de los cultivos implantados.





EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA AMBIENTAL

Para cada AGC, se calculan 31 indicadores, económicos, de rendimiento, de uso de nutrientes y fitosanitarios y del manejo de rotaciones...

Evaluamos en cada escenario la eficiencia en el uso del agua, nitrógeno y fósforo, así como las emisiones de gases de efecto invernadero, y los costes de producción de cada cultivo.

[02] Simular y proponer estrategias

El análisis de escenarios permite a los asesores y gestores, proponer a los actores del Programa Ambiental, estrategias en forma de Itinerarios de cultivo sostenible, y adaptados a cada zona agroclimática, cultivo y parcela agrícola.

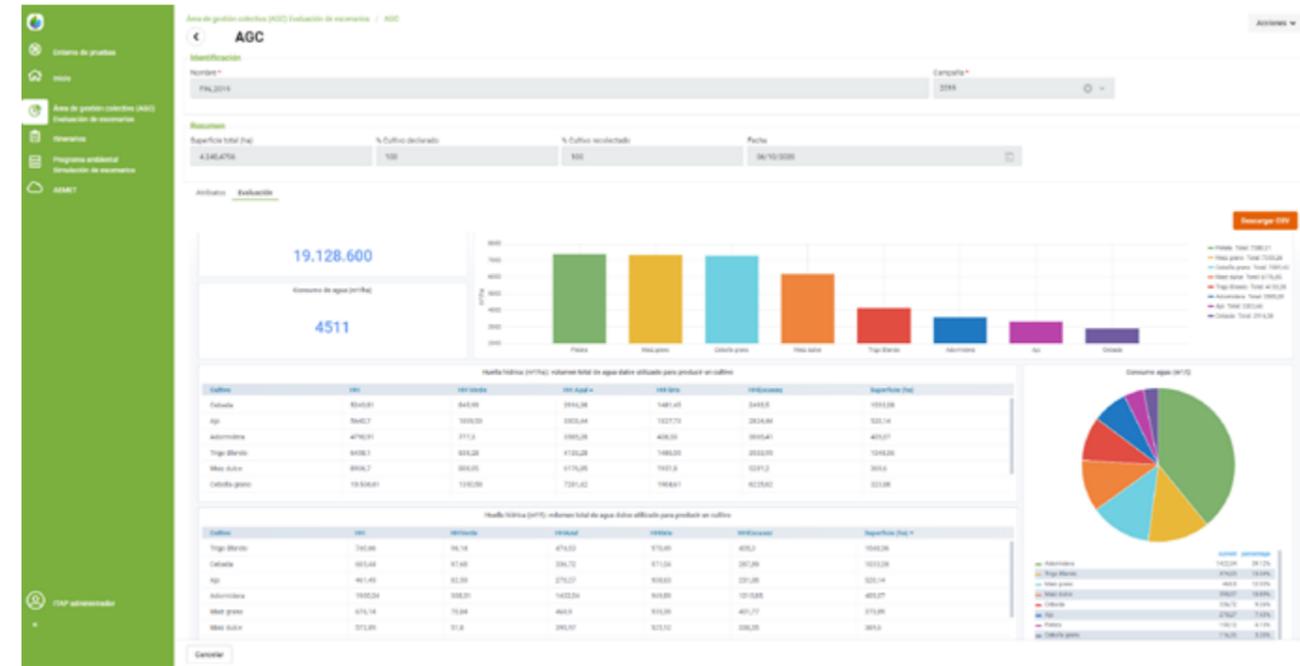
AGROgestor dispone de un módulo de simulación, que permite evaluar, distintos escenarios de estrategia.

Los itinerarios de estrategia elegidos, se envían gracias al módulo de avisos de AGROasesor, a los agricultores que son actores activos del Programa ambiental. Se trata de una recomendación, en la que el agricultor toma la decisión final de adoptarla.



AGROGESTOR

Permite la evaluación en continuo de Programas Ambientales, como apoyo al seguimiento de ECO-esquemas.



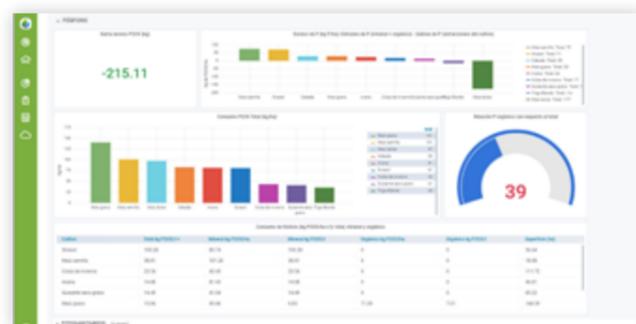
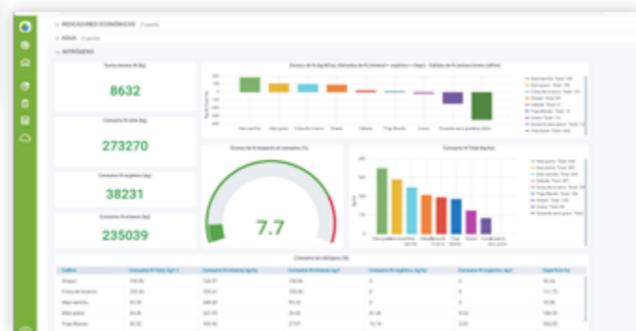
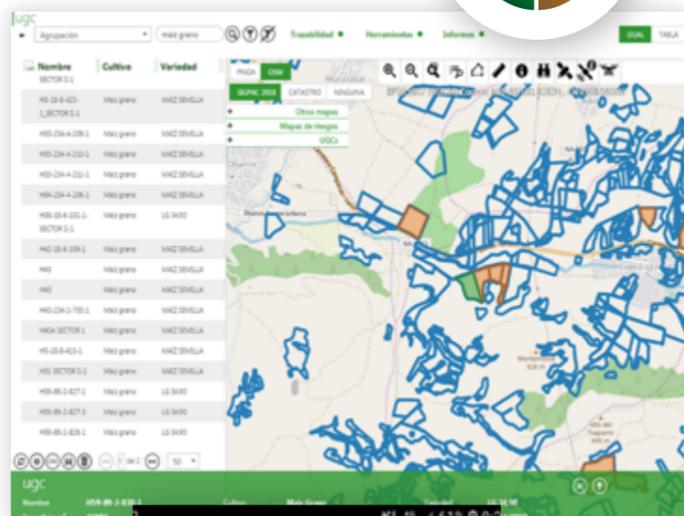
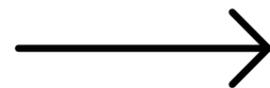
[03] Evaluación continua por campañas

Al finalizar la campaña el asesor podrá evaluar el grado de cumplimiento, a través de las anotaciones en el cuaderno de campo de AGROasesor. Se trata de un proceso de confianza mutua y evaluación continua de las recomendaciones, que va a estar en todo momento sujeto a variaciones propias de cada campaña agroclimática.

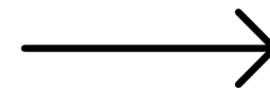
En un programa ambiental es importante disponer de un plan de gobernanza que articule la relación entre los distintos actores involucrados en la gestión del programa, y gestione el seguimiento del plan de acción propuesto.



[1] CREAR Y ANALIZAR ESCENARIOS



[2] SIMULAR Y PROPONER ESTRATEGIAS



Área de gestión colectiva (AGC) Evaluación de escenarios / Itinerarios

Itinerarios

Nombre	Cultivo	Sistema Cultivo	Estrategia	Programa gestor	Usuario	Campaña
<input type="checkbox"/> TRIGO Regadio ZV 2018	Trigo Blando	Riego	Estrategia Trigo Blando Regadio de Zona Vulnerable (H69)	Coop. Orvalaitz	Itorcilla	2018
<input type="checkbox"/> MAIZ DULCE ZV R 2018	Maiz dulce	Riego	IT estrategia maiz dulce Zona Vulnerable regadio (H102 2018)	Coop. Orvalaitz	Itorcilla	2018
<input type="checkbox"/> CEBADA ZV R 2018	Cebada	Riego	IT estrategia cebada Zona Vulnerable regadio (HIDRANTE 135 2018)	Coop. Orvalaitz	Itorcilla	2018
<input type="checkbox"/> MAIZ GRANO ZV R 2018	Maiz grano	Riego	IT estrategia maiz grano Zona Vulnerable regadio (H12 2018)	Coop. Orvalaitz	Itorcilla	2018
<input type="checkbox"/> MAIZ TRIGO BLANDO ZV R 2019	Trigo Blando	Riego	IT estrategia trigo blando Zona Vulnerable regadio (H6 2019)	Coop. Orvalaitz	Itorcilla	2019
<input type="checkbox"/> GIRASOLZV R 2019	Girasol	Riego	IT estrategia girasol Zona Vulnerable regadio (H60 2019)	Coop. Orvalaitz	Itorcilla	2019
<input type="checkbox"/> GIRASOLZV R 2018	Girasol	Riego	IT estrategia girasol Zona Vulnerable regadio (HIDRANTE 175 2018)	Coop. Orvalaitz	Itorcilla	2018
<input type="checkbox"/> prueba 29 junio	Maiz dulce	Riego	it sobre parcela 2020	Coop. Orvalaitz	Itorcilla	2019

Itinerarios / Programa ambiental Simulación de escenarios / Programa ambiental

Programa ambiental

Nombre * Zona vulnerable a la contaminación de nitratos Rio Robo Valdezarbe

Campaña * 2018

Detalle Simulación

AGC * PILOTO RIO ROBO 2018 REGADIO ZV (Tr, Ceb, Col, Ave, Gu, Git, Ma)

Itinerario *

- CEBADA ZV R 2018 -IT estrategia cebada Zona Vulnerable regadio (HIDRANTE 135 2018) -Cebada -Riego
- TRIGO Regadio ZV 2018 -Estrategia Trigo Blando Regadio de Zona Vulnerable (H69) -Trigo Blando -Riego
- MAIZ GRANO ZV R 2018 -IT estrategia maiz grano Zona Vulnerable regadio (H12 2018) -Maiz grano -Riego
- GIRASOLZV R 2018 -IT estrategia girasol Zona Vulnerable regadio (HIDRANTE 175 2018) -Girasol -Riego
- MAIZ DULCE ZV R 2018 -IT estrategia maiz dulce Zona Vulnerable regadio (H102 2018) -Maiz dulce -Riego

[3] EVALUACIÓN POR CAMPAÑAS



- 31 indicadores para una evaluación continua por campañas
- Indicadores económicos, ambientales, de sostenibilidad
- Seguimiento de un plan de Gobernanza en el Programa Ambiental
- Reevaluación de las estrategias propuestas





AGROGESTOR



LIFE16 ENV/ES/287

Con la contribución del instrumento financiero LIFE de la Comunidad Europea

www.agrogestor.es >>



Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA,
PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE

