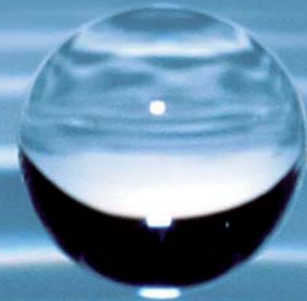


RIEGOS

# Gestión del agua en el sector agrario y adaptación al cambio climático



Marta Goñi Labat. INTIA

## Ensayos de riego con aspersores de baja presión

**N** LIFE  
NADAPTA

El proyecto LIFE NADAPTA tiene como objetivo la adaptación de Navarra a los efectos del Cambio Climático. Las medidas de adaptación se encuentran englobadas en 6 áreas estratégicas diferentes: agua, bosques, agricultura, salud, infraestructuras y planificación y monitorización. Es un proyecto con un presupuesto de 15,6 millones de euros que comenzó en 2017 con una duración de 8 años (2017-2025).

Una de las acciones desarrolladas en el área de agricultura está basada en la gestión adaptativa al uso correcto del agua del riego. Enmarcado en este contexto INTIA realizó un **ensayo de riego con aspersores a baja presión en la campaña 2018 para el cultivo de maíz**.

En este artículo se difunden los resultados obtenidos en dicho ensayo de riego.

### OPTIMIZACIÓN DE AGUA Y ENERGÍA

El agua es un recurso escaso y esencial que debemos conservar. Por ello, es importante implantar medidas de ahorro de agua en los procesos en los que se utiliza, como es el caso de los sistemas de riego. Para mejorar esta situación, cada vez es más necesario optimizar el agua que utilizamos e implantar medidas que nos permitan un ahorro de la misma.

En la agricultura del regadío, además de gestionar bien el agua, no podemos olvidarnos de la componente energética, ya que ambos recursos están muy ligados. Optimizar la eficiencia del uso de la energía eléctrica además de combatir el cambio climático, mejora el margen neto de las explotaciones, ya que el coste eléctrico de los riegos presurizados representa una parte importante de los costes de producción.

Figura 1. Marco de riego 18 x 15T

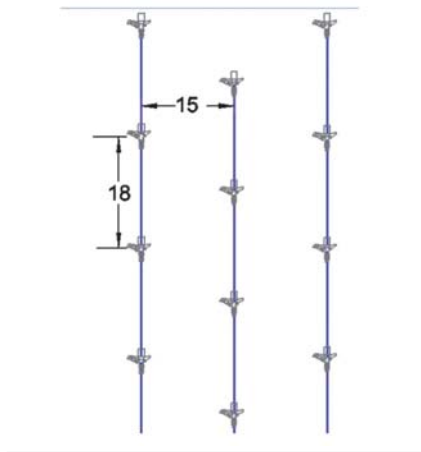
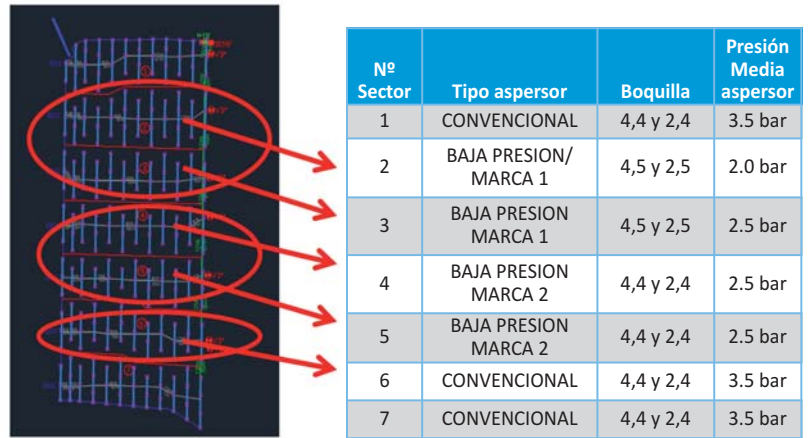


Figura 2. Ensayos de aspersores a baja presión



El diseño tradicional de un sistema de riego por aspersión, con cobertura total enterrada y marco de riego 18 x 15T, asegura una presión mínima en boquilla de aspersor de 3.0 bar y presiones medias de funcionamiento de 3.5 bar. Disminuir esta presión sin afectar el marco de riego pero manteniendo la calidad del mismo, no solo supondría un ahorro energético (medida de mitigación al CC) sino que también supondría un ahorro de agua (medida de adaptación al CC). Varios estudios desarrollados por la Estación Experimental Aula Dei de Zaragoza concluyen que, en tratamientos de aspersión a baja presión, las pérdidas de agua de riego por evaporación y arrastre son menores que en aspersores a presión convencional, por tanto con este tipo de aspersor se reduciría el agua de riego aplicada.

En las válvulas hidráulicas de cada sector. En la **Figura 2** se muestra la planificación del ensayo.

La parcela se sembró el 22 de mayo de 2018 con maíz y la dosis de riego a aplicar fue la misma en todos los sectores. Para calcular las dosis aplicadas se siguieron las recomendaciones de riego del Servicio de Asesoramiento al regante de INTIA. En el caso de los sectores a baja presión se empleó más tiempo de riego ya que la pluviometría es inferior a la manejada en el sector testigo con aspersores convencionales. El corte de riego tuvo lugar el 3 de octubre de 2018.

## ENSAYOS DE RIEGO

En la campaña 2018, por parte de INTIA se realizaron 4 ensayos de riego demostrativos en el cultivo de maíz con aspersores a baja presión. La parcela elegida para los ensayos pertenece a la sección de cultivo en común de la Cooperativa de Artajona y está ubicada en Larraga, dentro de la Ampliación de la Primera fase del Canal de Navarra.

Esta parcela está instalada con riego por aspersión (marco 18 x 15T) y está dividida en 7 sectores o bloques de riego. Los sectores de los extremos de la parcela se excluyeron del ensayo ya que estas zonas de borde están más afectadas por el viento y en los 5 sectores restantes se probaron aspersores de baja presión a 2 bar y 2.5 bar y se compararon con un sector con aspersores a presión convencional a 3.5 bar. (**Figura 1**)

En los cuatro ensayos de baja presión comentados se probaron aspersores de dos casas comerciales diferentes. En ambos casos se trataba de aspersores de plástico dotados de placa deflectora en la pala mientras que en el caso de presión convencional se probaron aspersores de impacto de latón.

Las condiciones de presión en cada tratamiento o sector de riego se fijaron mediante la colocación de reguladores de pre-

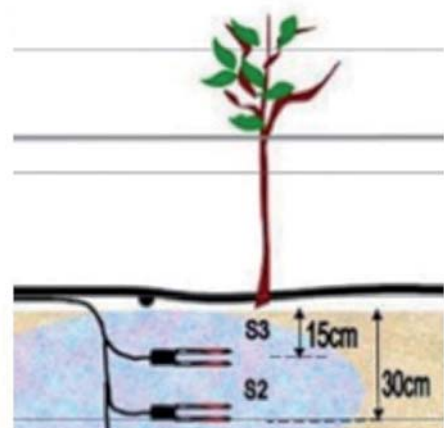
## PARÁMETROS EVALUADOS Y SEGUIMIENTO DEL ENSAYO

Durante todo el ensayo se tomaron varias medidas con el fin de determinar las diferencias en los tratamientos estudiados.

Los parámetros analizados fueron los siguientes:

- **Humedad de Suelo:** Se realizó control de humedad de suelo durante toda la campaña de riego mediante la colocación de sondas de humedad instaladas a 15 y 30 cm de profundidad en todos los sectores estudiados. (**Figura 3**)

Figura 3. Sondas de control de Humedad suelo



# Tecnología natural

## Horticultura



• Biopesticidas • Bioestimulantes • Fertilizantes •



Infórmate sobre nuestras soluciones  
en el tel. 962 541 163 • [www.seipasa.com](http://www.seipasa.com)  
[consulta@seipasa.com](mailto:consulta@seipasa.com) • f t i in

**seipasa**<sup>®</sup>  
natural technology

**Desarrollo vegetativo.** El desarrollo vegetativo del maíz se evaluó mediante imágenes obtenidas en plataforma DRON. Se realizaron cuatro vuelos sobre la parcela en diferentes fechas durante los estadios fenológicos más representativos. De estas imágenes se obtuvo el NDVI (Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada), uno de los índices de vegetación más empleados para caracterizar el desarrollo vegetativo de los cultivos. Este valor se obtuvo para cada sector de riego.



**Seguimiento del estado fenológico del cultivo y de las dosis de riego aplicadas.** Para esta parte se utilizó la plataforma WEBGIS de asesoramiento, SigAGROasesor de INTIA: <https://www.agroasesor.es> (Figura 4).

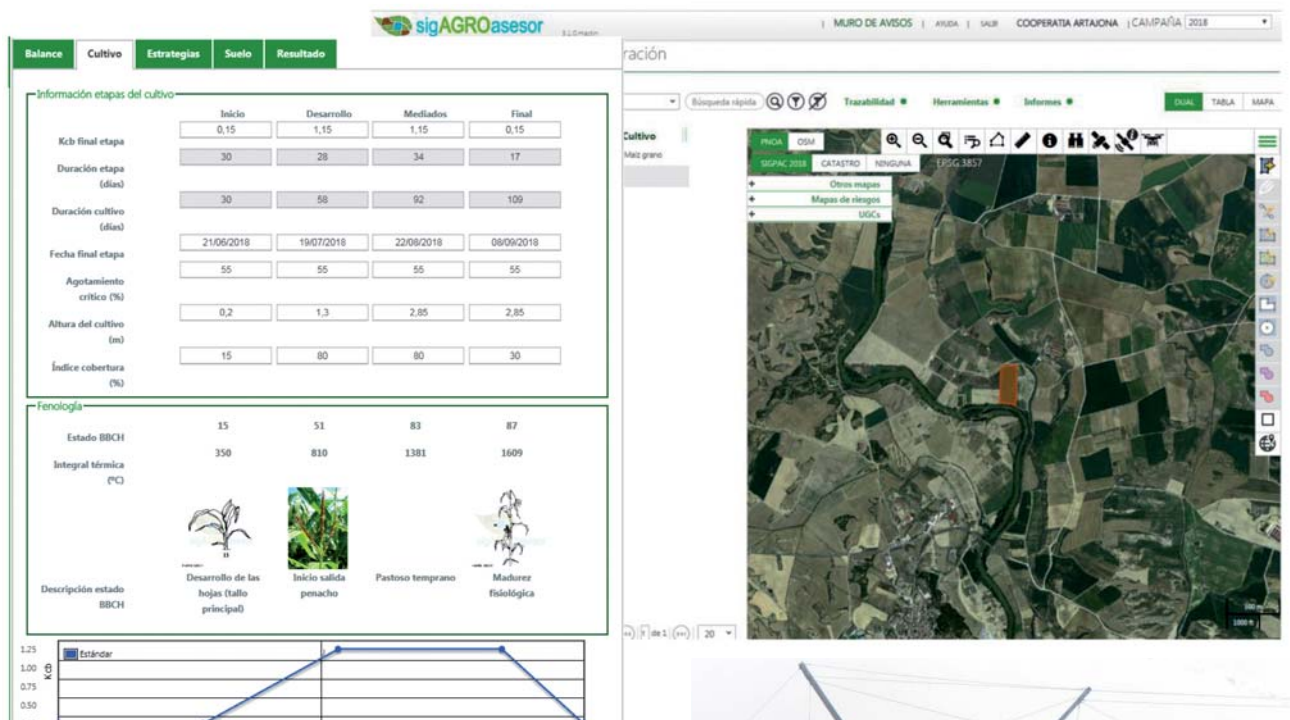
**Cosecha diferenciada por sector.** Una vez alcanzada la madurez fisiológica del grano se procedió a cosechar la parcela el 15 de noviembre de 2018. Las variables que se midieron fueron rendimiento final en cosecha (kg/ha) y humedad de grano (%).

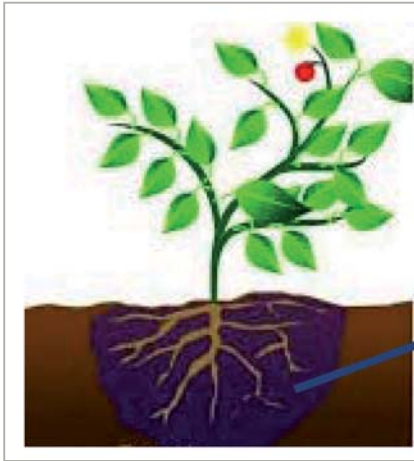
## RESULTADOS

### Humedad del suelo

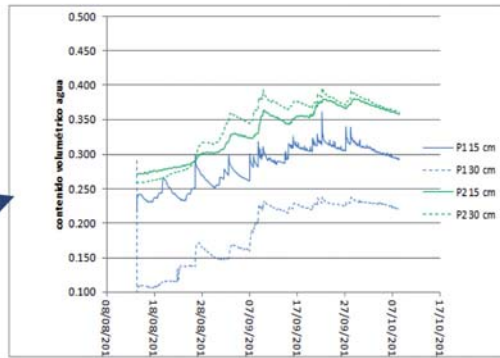
No se apreciaron diferencias en la forma de reparto del agua a 15 y 30 cm de profundidad entre los tratamientos estudiados, a pesar de los diferentes valores de pluviometría. De manera general, la reserva de agua del suelo terminó con una cantidad mayor que la inicial en todos los sectores de riego.

Figura 4. Plataforma sigAGROasesor





No se apreciaron diferencias en la forma de reparto del agua en el suelo según se midiera a 15 o 30 cm de profundidad.



### Desarrollo vegetativo

La evolución de los datos del índice de vegetación NDVI siguió un patrón similar para todos los tratamientos estudiados, presentando un valor máximo en la segunda fecha estudiada, en el inicio de salida de penacho. Los valores van disminuyendo ligeramente hasta el estadio de pastoso temprano. (Gráfico 1)

### Cosecha y rendimiento

En el Gráfico 2 se muestran los resultados de cosecha para los diferentes sectores/tratamientos estudiados. Como puede observarse, aunque existen diferencias en los rendimientos, estas diferencias no son significativas, es decir el factor de la presión no influyó de manera determinante en el rendimiento.

Según los resultados de los ensayos realizados en la campaña 2018 y para el cultivo del maíz, todos los sectores/tratamientos se comportaron de manera similar, por lo que la presión no tuvo una repercusión en el cultivo. Estos resultados se pueden explicar por la propia morfología del maíz, cultivo de porte alto, que contribuyó a la distribución del agua de riego minimizando los efectos que sobre la uniformidad de riego pudieron tener los sectores a baja presión.

Gráfico 1. Evolución del índice de vegetación NDVI

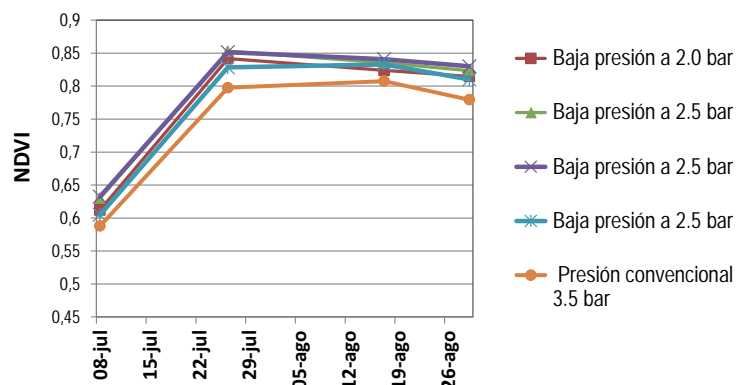
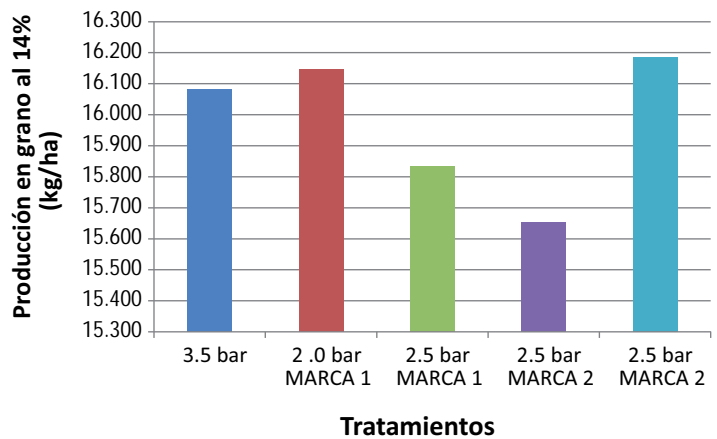


Gráfico 2. Resultados de cosecha para los diferentes sectores/tratamientos estudiados



### LÍNEAS FUTURAS DE ACTUACIÓN

A la vista de los resultados obtenidos en la pasada campaña, desde INTIA y dentro del proyecto LIFE NADAPTA, se va a continuar con esta línea de investigación de aspersión a baja presión añadiendo la variante de riego deficitario controlado (RDC) como estrategia de ahorro de agua en diferentes cultivos.