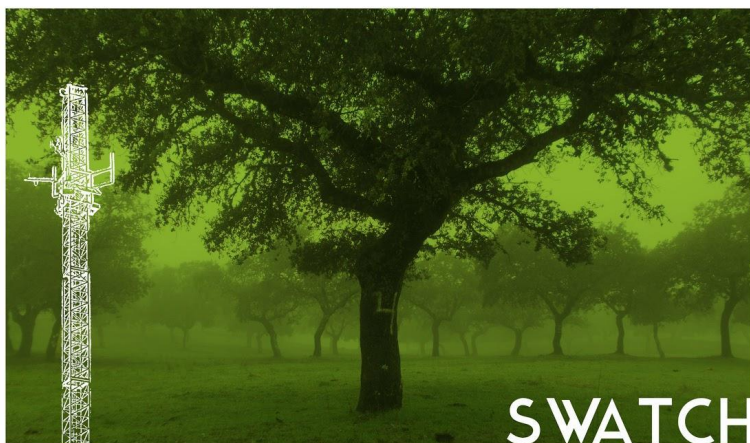


Dossier de resultados. Proyecto SWATC.H. Modelado de flujos de Agua y Carbono en Dehesa con teledetección.



SAVANNA **W**ATER AND **C**ARBON FLUXES MODELING
INTEGRATING EARTH OBSERVATION DATA

1. ¿Por qué surge?

2. ¿Qué pretende?

3. Arbolado

4. Consumo de agua

5. Estrés hídrico



INSTITUTO ANDALUZ DE INVESTIGACIÓN
Y FORMACIÓN AGRARIA, PESQUERA,
ALIMENTARIA Y DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA
Consejería de Agricultura, Ganadería,
Pesca y Desarrollo Sostenible



Unión Europea

Dossier de resultados. Proyecto SWATCH. Modelado de flujos de Agua y Carbono en Dehesa con teledetección/ [Andreu, A.; Carpintero, E.; Gómez-Giraldez, P.; Carbonero, M.D.; González-Dugo, M.P.]. - Córdoba. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera, 2021. 1-17 p. Formato digital (e-book) - (Área de Ingeniería y Tecnología Agroalimentaria)



Este documento está bajo Licencia Creative Commons.
Reconocimiento-No comercial-Sin obra derivada.
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es>

Dossier de resultados. Proyecto SWATCH.

© Edita JUNTA DE ANDALUCÍA. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera.
Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible.
Córdoba, Enero de 2018.

Autoría:

Ana Andreu ¹, Elisabet Carpintero¹, Pedro Gómez-Giraldez¹, María Dolores Carbonero², María P. González-Dugo ¹

Agradecimientos:

El trabajo de la Dr. Andreu fue financiado por el programa de Investigación e Innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea bajo el acuerdo de subvención Marie Skłodowska-Curie No703978, y el de E. Carpintero por el programa FPU -del Departamento de Educación, Cultura y Deporte. Al proyecto SensDehesa (PP.PEI.IDF201601.16), cofinanciado al 80% por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), como parte del programa operativo de Andalucía 2014-2020.

¹ IFAPA, Centro Alameda del Obispo ² IFAPA, Centro de Hinojosa

¿Por qué surge?

Las praderas con árboles y arbustos dispersos se encuentran entre los sistemas más complejos, variables y extensos de la Tierra (cubren alrededor del 20% de su superficie). Una quinta parte de la población mundial depende de ellos para su subsistencia. El ejemplo más representativo en la Península Ibérica son las dehesas, que suponen alrededor de 3.1 millones de ha, más de un 70% localizadas en Andalucía y Extremadura. En la dehesa el agua es el principal factor limitante de la producción, y las prácticas de manejo juegan un papel clave en su conservación.

Es por ello que la integración de información medida con sensores remotos (por ejemplo a bordo de satélites) en modelos que estimen el consumo de agua y el crecimiento de la vegetación, nos permitirá mapear la evolución de la salud de estos sistemas, mejorando su gestión.

¿Qué pretende?

El objetivo del proyecto SWATCCH es desarrollar un modelo para dehesa, y en general para paisajes tipo sabana, que cuantifique el uso de agua y el crecimiento de la vegetación, que sirva como apoyo a la toma de decisiones en un contexto futuro de condiciones climáticas cada vez más extremas.

Para la consecución del objetivo, SWATCCH integra datos de teledetección a diferentes escalas midiendo balances de agua en el suelo y de energía en la superficie. Se utilizan largas series de medidas provenientes de torres instaladas en campo para determinar las características del ecosistema, evaluar el funcionamiento de los modelos en la dehesa, y para validar los resultados.

¿Qué pretende?

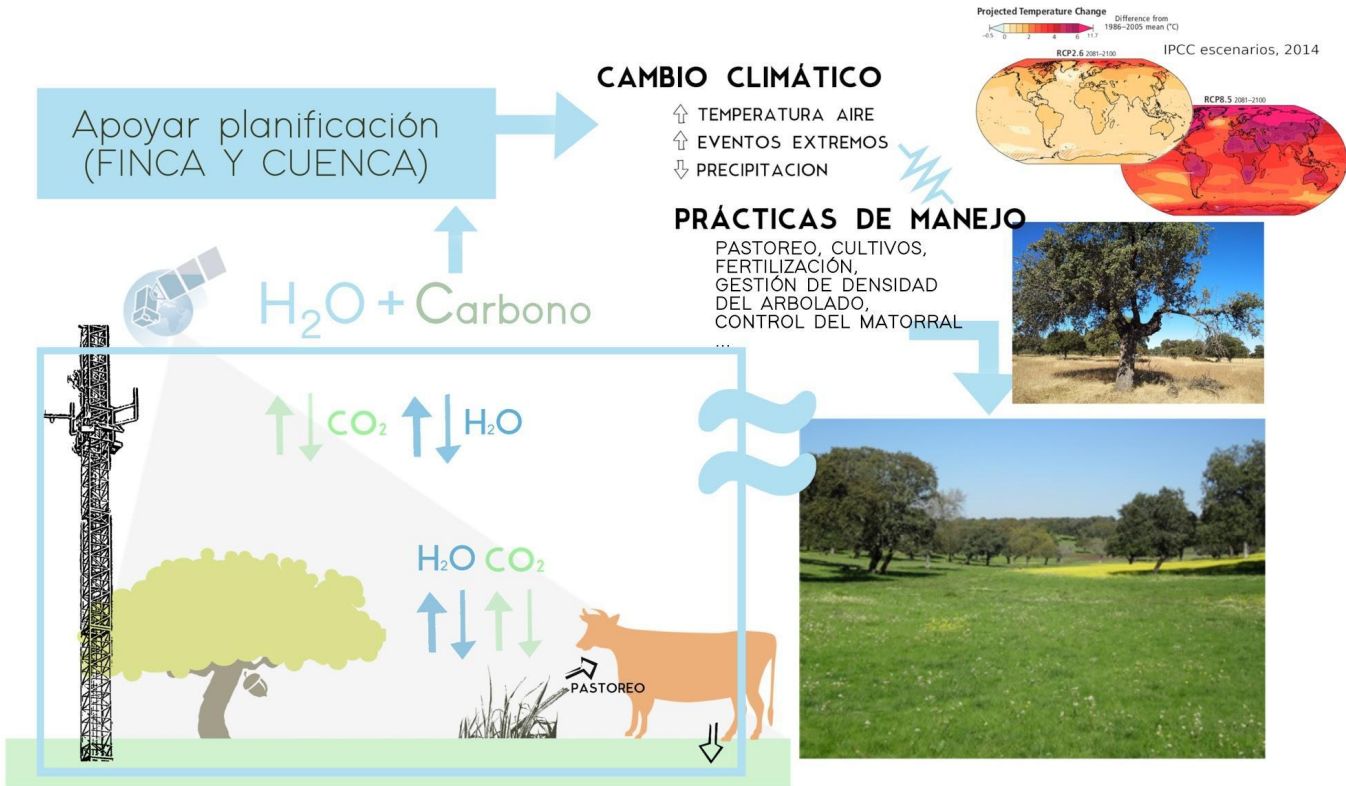


Figura 1: Esquema del proyecto SWATCH: modelado de agua y carbono en Dehesa.

Arbolado

Entre los principales problemas para la conservación de la dehesa se encuentra el **envejecimiento** del arbolado y su falta de **regeneración** natural. Esta situación se agrava con la sequía y el aumento de las temperaturas. La teledetección ofrece información que permite realizar, de forma precisa y regularmente, un seguimiento de la cubierta arbórea para incluir en el manejo estrategias de conservación de arbolado a diferentes niveles (finca, cuenca, regional).

Arbolado

Mediante imágenes por satélite a distintas resoluciones espaciales y temporales (dependiendo de nuestros requerimientos), es posible estimar la cobertura del arbolado. En el gráfico se muestra la fracción arbórea para toda la cubierta de dehesa de la Península Ibérica, desde el año 2001 al 2018 (González-Dugo et al., 2020). Los periodos más secos (sequías) están recuadrados en amarillo.

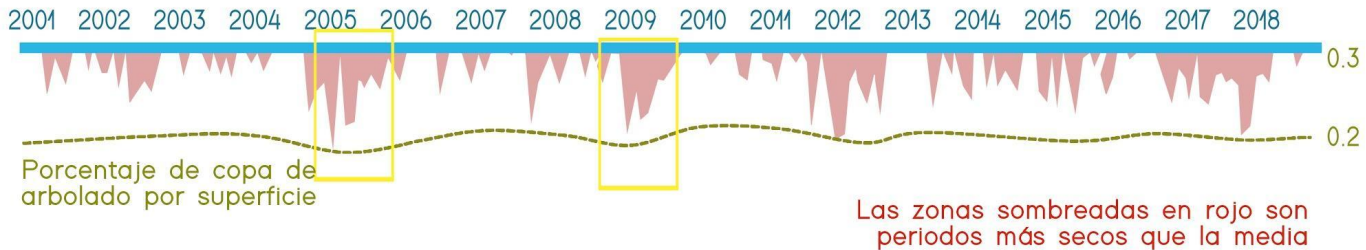


Figura 2: Evolución mensual de la fracción arbórea en dehesa en la Península Ibérica.

Arbolado

A nivel de parcela, mediante sensores a bordo de aviones o drones, que proporcionan la información a mayor resolución espacial, es posible mapear el pasto, separándolo de la fracción arbórea, y estudiando cómo cambia en el tiempo (Carpintero et al., 2020).

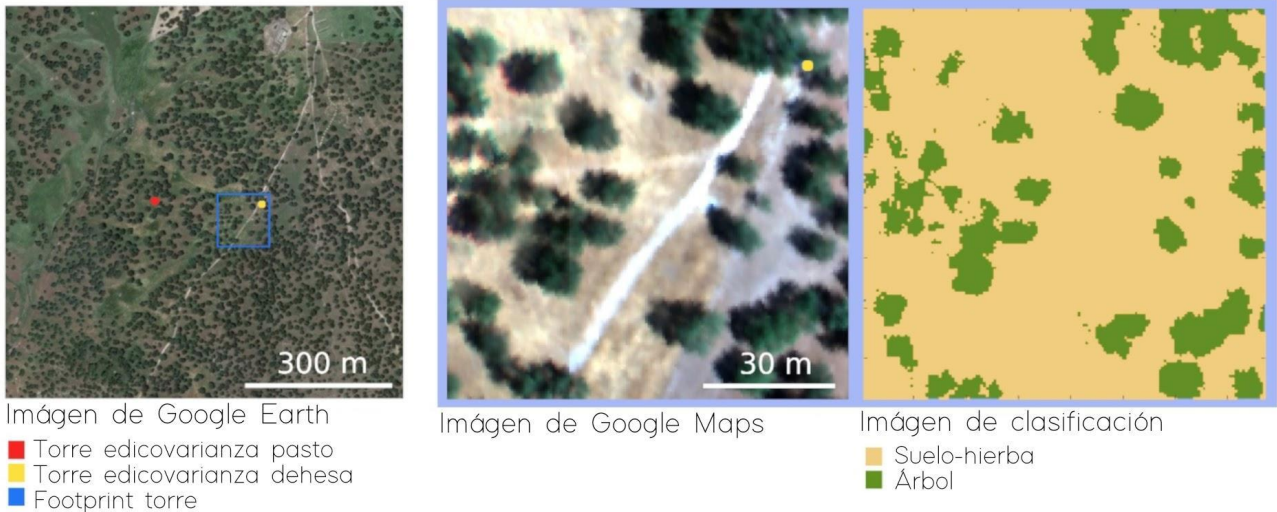


Figura 3: Mapa de clasificación para la dehesa de Santa Clotilde.

<https://doi.org/10.3390/w12051418>

Arbolado

A nivel distribuido-regional, es posible delimitar las áreas vulnerables donde los esfuerzos de repoblación han de ser mayores (Andreu et al., 2018b) y, a escala de finca, decidir las ubicaciones exactas de las mismas.

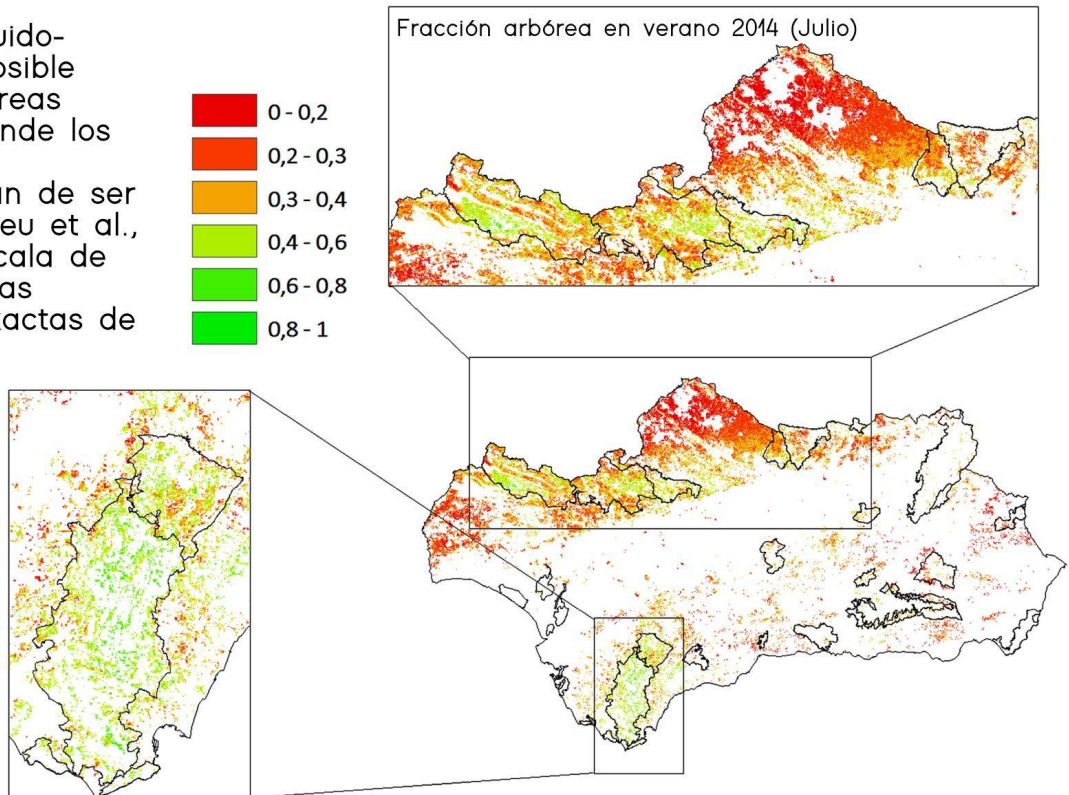
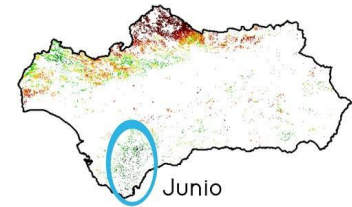


Figura 4: Fracción de cobertura de vegetación durante verano 2014 (Julio) para la dehesa de Andalucía, derivada de MODIS.

Consumo de agua

En estos paisajes con escasez regular de agua como la dehesa, su disponibilidad en la zona de las raíces afecta seriamente a la salud del sistema. Dada la alta variabilidad espacial y temporal de la humedad del suelo, las técnicas de medición directa en campo no suelen ser representativas ni sostenibles económicamente. La integración de la teledetección en modelos terrestres (balances de agua y energía) permite mapear la evolución del **consumo de agua de la dehesa** (evapotranspiración, ET) a diferentes niveles (local-regional) ofreciendo información que apoye la toma de decisiones como la protección de zonas vulnerables o el cultivo de especies más tolerantes al estrés hídrico.



Se puede observar que en algunas áreas la vegetación sigue consumiendo mucha agua durante el verano.

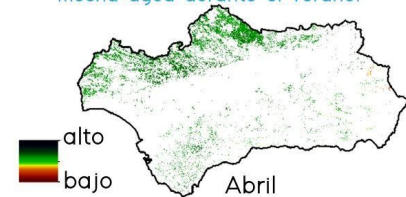


Figura 5: Estimación del consumo de agua a nivel Andaluz (Andreu et al., 2018b).

Consumo de agua

En las figuras de la derecha (10 m) somos capaces de distinguir más detalles en el consumo de agua de los diferentes componentes de la imagen (p. ej. las zonas de vegetación más densa cercanas al río, o los cultivos) (Andreu et al., 2019).

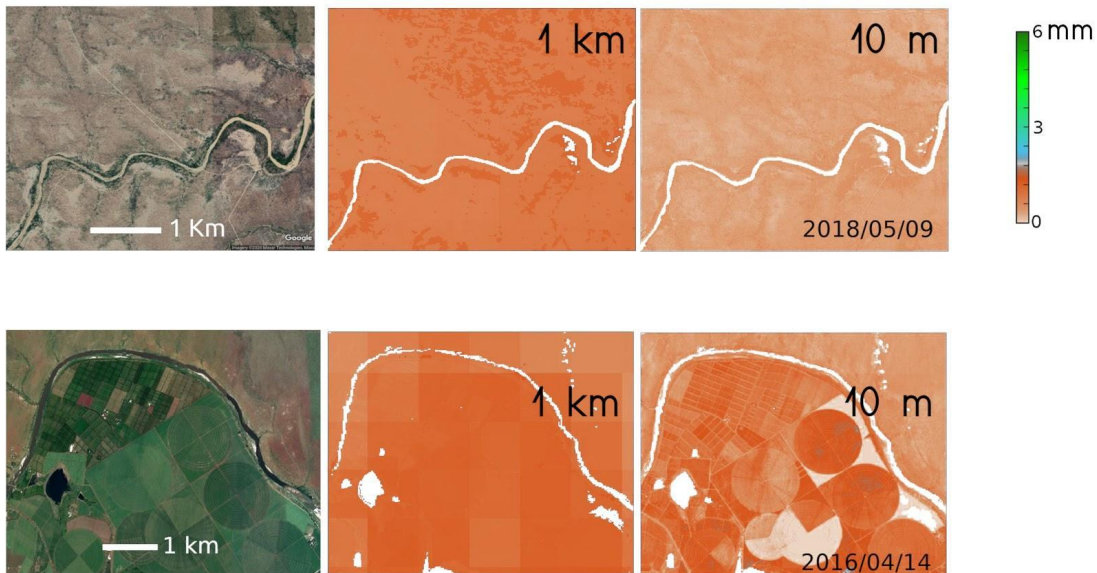
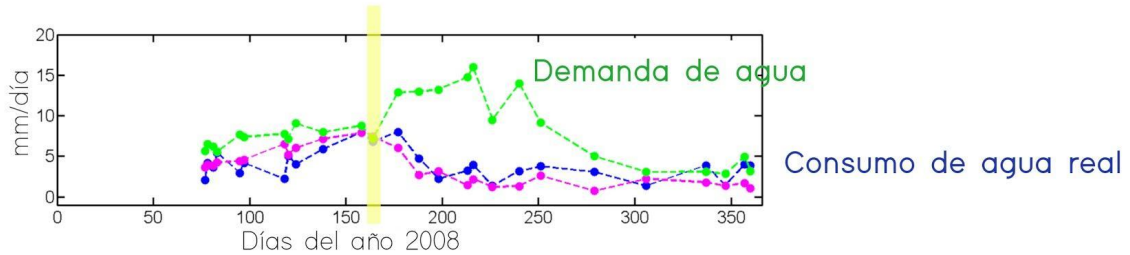


Figura 6: Consumo de agua diario a diferente resolución espacial en un paisaje de dehesa (arriba) y cultivo (abajo).

Consumo de agua

Las gráficas muestran el análisis de la evolución del consumo de agua (ET estimada mediante el modelo TSEB) para una finca de dehesa (Extremadura). La diferencia entre la ET modelada y medida es de 1 mm/día (RMSE) (Andreu et al., 2018a,b). A partir del día ~150 (Junio) el agua que el ecosistema consumido en condiciones de amplia disponibilidad de agua habría supera el agua disponible en las raíces para que la planta transpire. Es una situación usual en dehesa.



La disponibilidad de agua no cubre la demanda

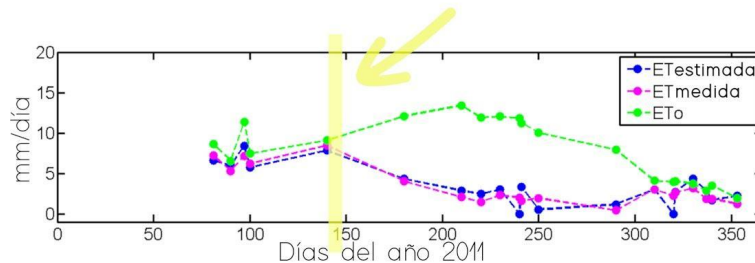


Figura 7: Consumo de agua diario de una finca de dehesa extremeña

Consumo de agua

La gráfica muestra el análisis de la evolución del consumo de agua (estimado mediante el modelo Kc-FAO56) para la finca de Santa Clotilde (Andalucía). La diferencia entre la ET modelada y medida es de 0.47 mm/día (RMSE) (Carpintero et al., 2020).

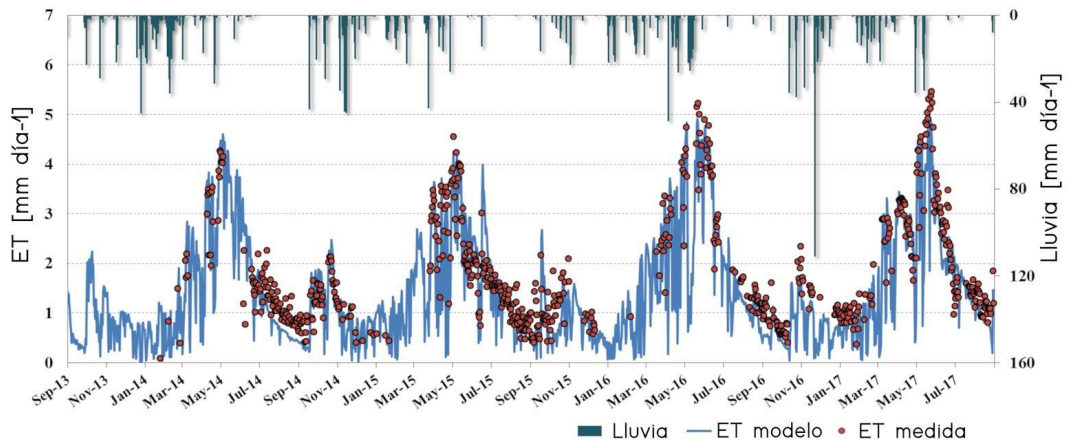


Figura 8: Consumo diario de agua de una finca de dehesa andaluza

Estrés hídrico

Este índice varía desde 1, cuando la ET real cubre la demanda de evaporación atmosférica, a 0 cuando existe **déficit hídrico** y la ET real es cercana a 0. Estos mapas se pueden obtener a diferente resolución espacial (p. ej. parcela, comarca, región)

El empleo de estos índices permite establecer **umbrales para la gestión**, que marquen el estrés de la vegetación, que separen los periodos secos/húmedos, los picos máximos del ecosistema y los periodos de recuperación.

Estrés hídrico

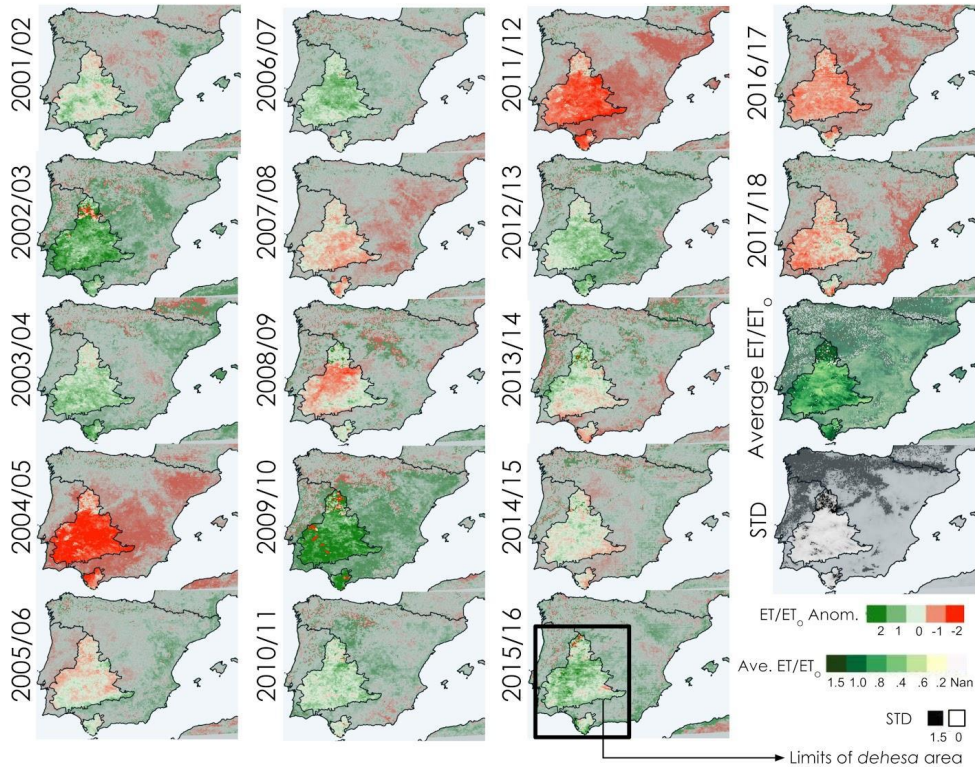


Figura 9: índice de sequía desde el periodo 2001-2016 para toda la dehesa de la Península (distribución espacial de anomalías anuales de ET, la media del ratio ET/ET₀ y su desviación estandar -STD) (González-Dugo et al., 2020)

Estrés hídrico

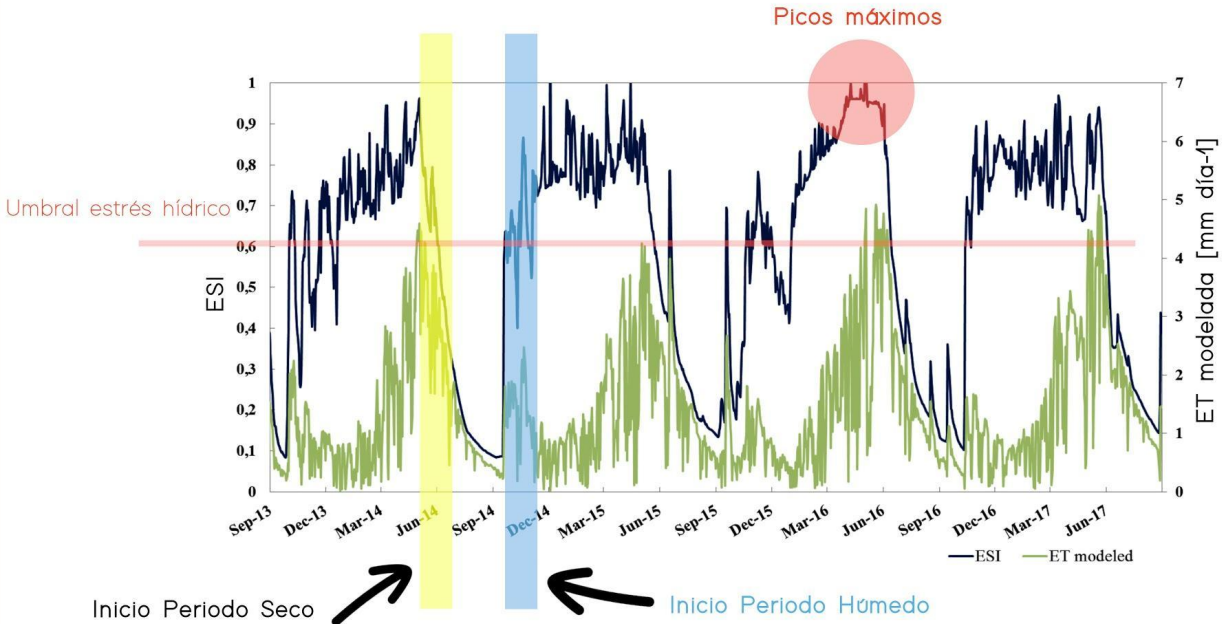


Figura 40: Evapotranspiración diaria y estrés hídrico (ratio entre ET real y ET potencial) en una dehesa andaluza (Carpintero et al., 2020).

Más información



Más información sobre resultados de nuestro grupo de investigación se pueden consultar en: En: Dossier de resultados. Proyecto SensDEHESA: Evaluación de la producción de pasto y bellota en la dehesa mediante sensores próximos y remotos. Aplicaciones a la ganadería de precisión (Gómez-Giráldez, 2021) (PP.PEI.IDF201601.16)

Nos interesa tu opinión

Con el objetivo de hacer una investigación cada vez más útil para el sector de la dehesa, nos interesa conocer las necesidades e intereses individuales de todos lo que forman parte de él. Por favor, rellena la siguiente **encuesta**:

Dossier de resultados. Proyecto SWATC.H. Modelado de flujos de Agua y Carbono en Dehesa con teledetección.

Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera

Avenida de Grecia s/n
41012 Sevilla (Sevilla) España
Teléfonos: 954 994 595 Fax: 955 518 107
e-mail: webmaster.ifapa@juntadeandalucia.es
www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/ifapa



www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/ifapa/servifapa



INSTITUTO ANDALUZ DE INVESTIGACIÓN
Y FORMACIÓN AGRARIA, PESQUERA,
ALIMENTARIA Y DE LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA
Consejería de Agricultura, Ganadería,
Pesca y Desarrollo Sostenible

