

C.A.F.E.: SOTFWARE para estimular la gestión forestal piro-eco-hidrológica orientada a la provisión de servicios ambientales



Descripción

C.A.F.E. (Carbono, Agua, Fuego y Eco-resiliencia) es una herramienta de Soporte a la Decisión para la gestión forestal multiobjetivo. Esta herramienta determina la actuación selvícola óptima para optimizar la provisión simultánea de múltiples bienes y servicios, tales como: producción de biomasa, fijación de CO₂, riesgo de incendio, producción de agua, resiliencia climática y/o biodiversidad. Dichos bienes son cuantificados y optimizados en el espacio y en el tiempo, proporcionando al usuario una lista de posibles soluciones óptimas. Para ello, C.A.F.E. combina procesos de simulación eco-hidrológica con procesos de optimización multiobjetivo a partir de algoritmos evolutivos genéricos.

Esta herramienta facilita la toma de decisiones a la hora de realizar una planificación forestal, ya que por un lado cuantifica con precisión la provisión de bienes y servicios, y por otro la optimiza de acuerdo a las prioridades del usuario. De esta forma, se proporciona al usuario respuesta a las cuatro preguntas fundamentales de la gestión forestal: ¿Cuánto? ¿Dónde? ¿Cuándo? ¿Cómo? Es decir, intensidad de la corta/plantación, selección de rodales/parcelas, frecuencia de corta/plantación y tipo de corta/plantación que mejor se adecúe a sus preferencias.

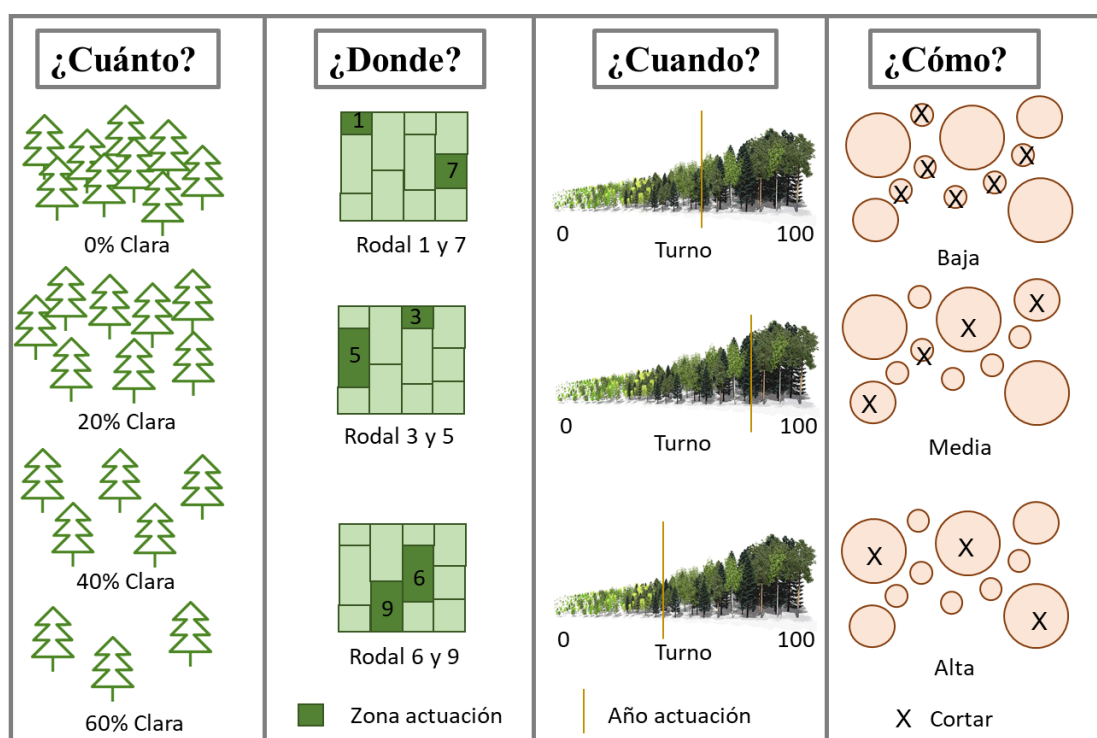


Figura 1: Representación de las 4 cuestiones básicas de gestión forestal que C.A.F.E. es capaz de resolver

Por tanto, esta herramienta ayuda a comprender los procesos ecosistémicos más complejos y sus interacciones (dinámica del crecimiento, hidrología, riesgo de incendio, resiliencia del ecosistema, etc.), así como los factores que los modulan (clima, fisiografía, tipo de gestión, etc.), con el fin de maximizar la provisión de los bienes y servicios forestales más convenientes mediante la optimización de su gestión. De esta forma, la toma de decisiones será más robusta, acorde con los objetivos de planificación y con las posibilidades de la zona de estudio.

Debido a los costes de operación y la dilatada escala temporal que tiene la gestión forestal, un sistema de soporte a la decisión puede por un lado optimizar los costes, y por otro, hacer una previsión de los resultados adecuada a las escalas espacio-temporales propias de la zona a gestionar. Este hecho es más importante aún en el panorama presente donde la sociedad demanda bienes y servicios forestales que deben ser cuantificados y optimizados como bienes derivados de la gestión forestal, tales como la producción de agua o la disminución del riesgo de incendio. Este hecho puede ayudar a estimular (metáfora del café), e incrementar las oportunidades de gestión forestal en zonas donde la actividad ha menguado por múltiples circunstancias. Esta herramienta permite por tanto realizar una gestión

forestal sostenible y productiva, desde un punto de vista multifuncional y multiobjetivo.

Características principales

C.A.F.E. es una herramienta que combina la simulación dinámica piro-eco-hidrológica con la optimización multiobjetivo, de forma que el usuario puede realizar gestión forestal atendiendo a más de un producto a la vez. Así como, decidir la relevancia de cada uno de esos objetivos/productos y si hay alguno que predomina sobre el resto. Además de optimizar hasta 5 métricas, también permite cuantificar el resto de ellas para evaluar como la gestión afecta a dichos bienes y servicios, aunque no se optimicen.

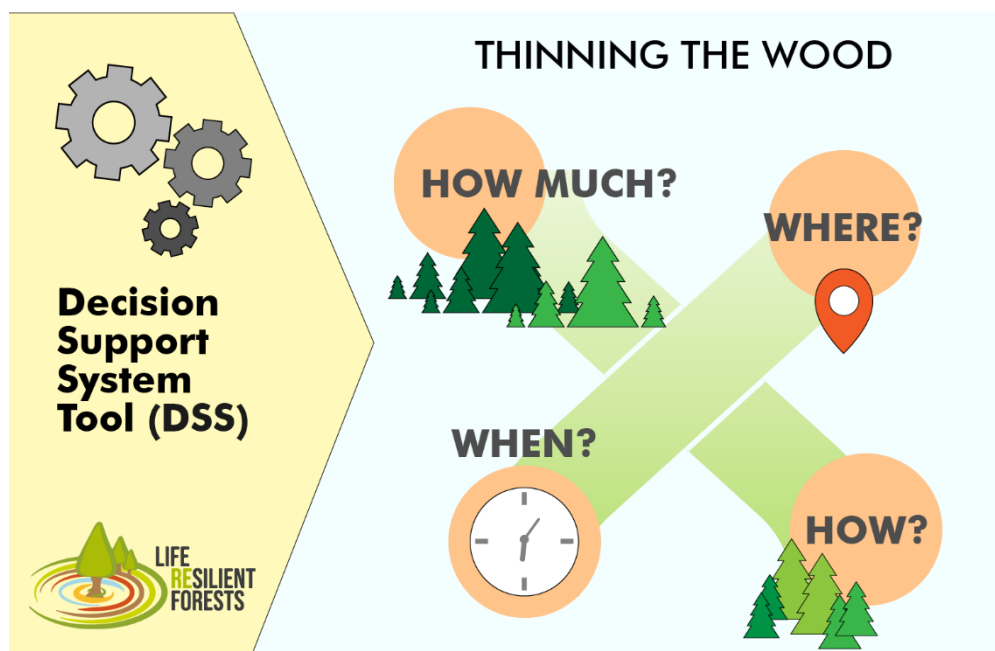


Figura 2: Esquema de la herramienta de soporte a la decisión (DSS) C.A.F.E.

Este software es capaz de trabajar en diferentes regiones climáticas, gracias a la calibración de la simulación piro-eco-hidrológica para cada caso en concreto. Además, permite modificar la escala de trabajo e ir desde la parcela hasta la cuenca, al tener diferentes modelos de simulación basados en procesos (Distribuidos: Rhessys o Tetis; No distribuidos: BIOME o CLM), que hacen que se integren como una unidad biofísica robusta. También se puede hacer simulaciones con datos climáticos actuales o con escenarios de cambio climático, para ver como varían la cuantificación y optimización de las métricas de interés bajo diferentes condiciones climáticas.

El resultado que proporciona al planificador o gestor, es un conjunto de posibles soluciones donde todas son igual de válidas y permiten ver cómo es la relación entre las métricas. Además, de saber para cada solución el tipo de actuación (intensidad de clara por rodal, fecha de nueva actuación o sobre que rodales actuar, etc...) que debe realizarse para obtener estos resultados. Estas soluciones se muestran en un visualizador dinámico e interactivo, que el usuario maneja en función del peso o la relevancia otorgada a cada uno de los objetivos, para filtrar y desechar soluciones que no son de su elección.

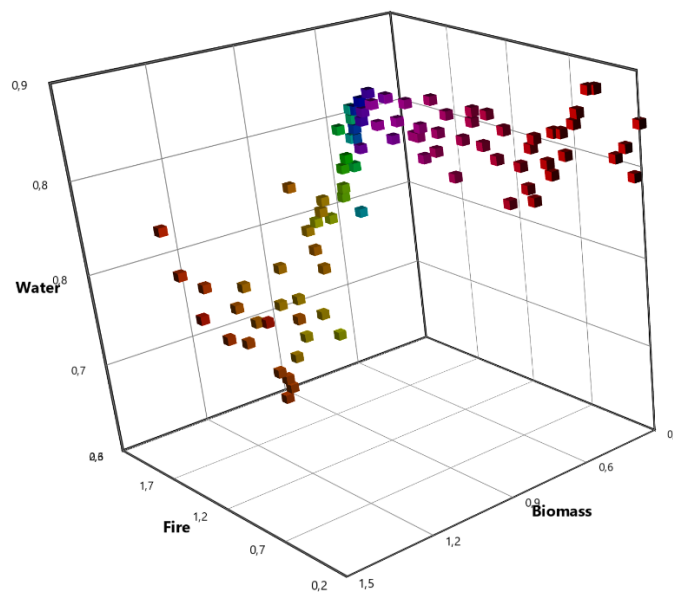


Figura 3: Representación tridimensional de los resultados obtenidos en términos de agua (water), fuego (Fire) y biomasa (Biomass) de un conjunto de posibles soluciones (cubos) calculadas con la herramienta C.A.F.E.

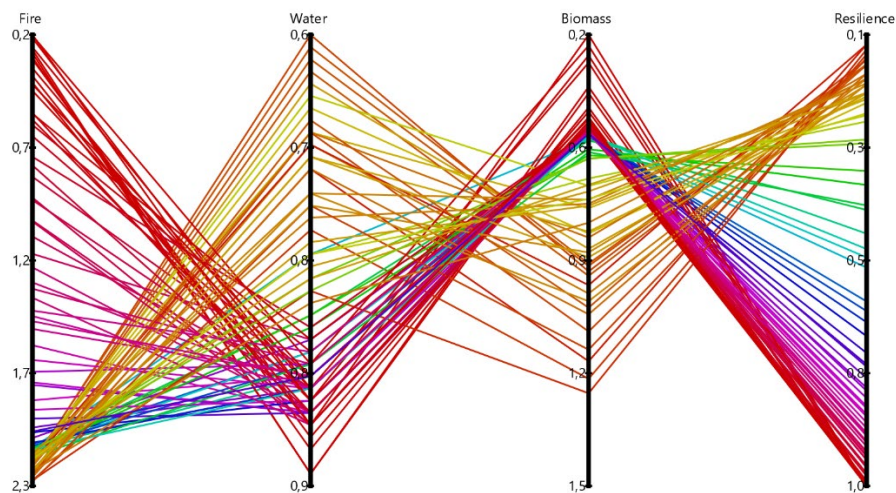


Figura 4: Representación de los resultados obtenidos en términos de agua (water), fuego (Fire) y biomasa (Biomass) de un conjunto de posibles soluciones (líneas) calculadas con la herramienta C.A.F.E.

Las principales ventajas consisten fundamentalmente en:

- Cambiar el enfoque de gestionar cuantificando sólo un objetivo o producto sobre el que realizar la gestión, atendiendo a un conjunto de bienes y servicios del ecosistema.
- Mejorar el rendimiento económico en zonas de baja productividad, cuantificando y valorando otros recursos que puedan ser pagados por el valor ambiental que generan.
- Optimización holística de múltiples bienes y servicios producidos por la gestión forestal.
- Adecuación a las condiciones específicas de la zona de estudio.
- Resultados tanto a escala de cuenca como a escala de monte, rodal forestal o parcela.

PROJECT
PARTNERS



El proyecto "LIFE RESILIENT FORESTS – Coupling water, fire and climate resilience with biomass production from forestry to adapt watersheds to climate change" está cofinanciado por el Programa LIFE de la Unión Europea de referencia LIFE 17 CCA/ ES/000063.