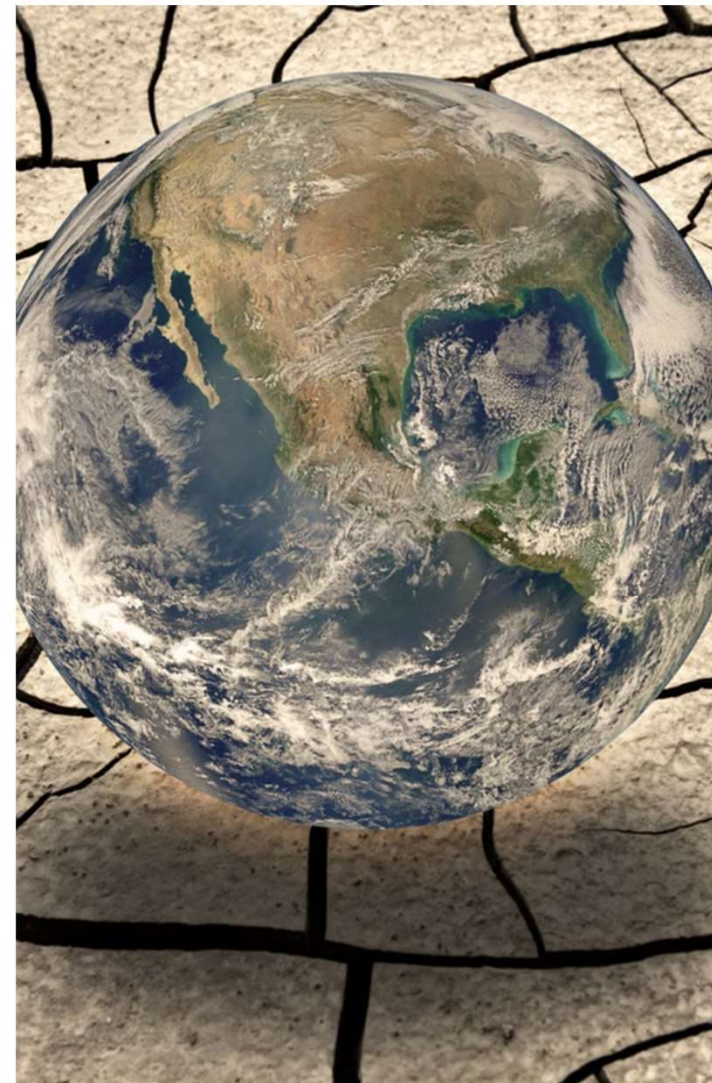


María Cruz FERREIRA-COSTA
Secretaría Autonómica Energía, Sostenibilidad y
Acción Climática
Región de Murcia
Embajadora Pacto Climático de la Unión Europea

@M_CruzFerreira

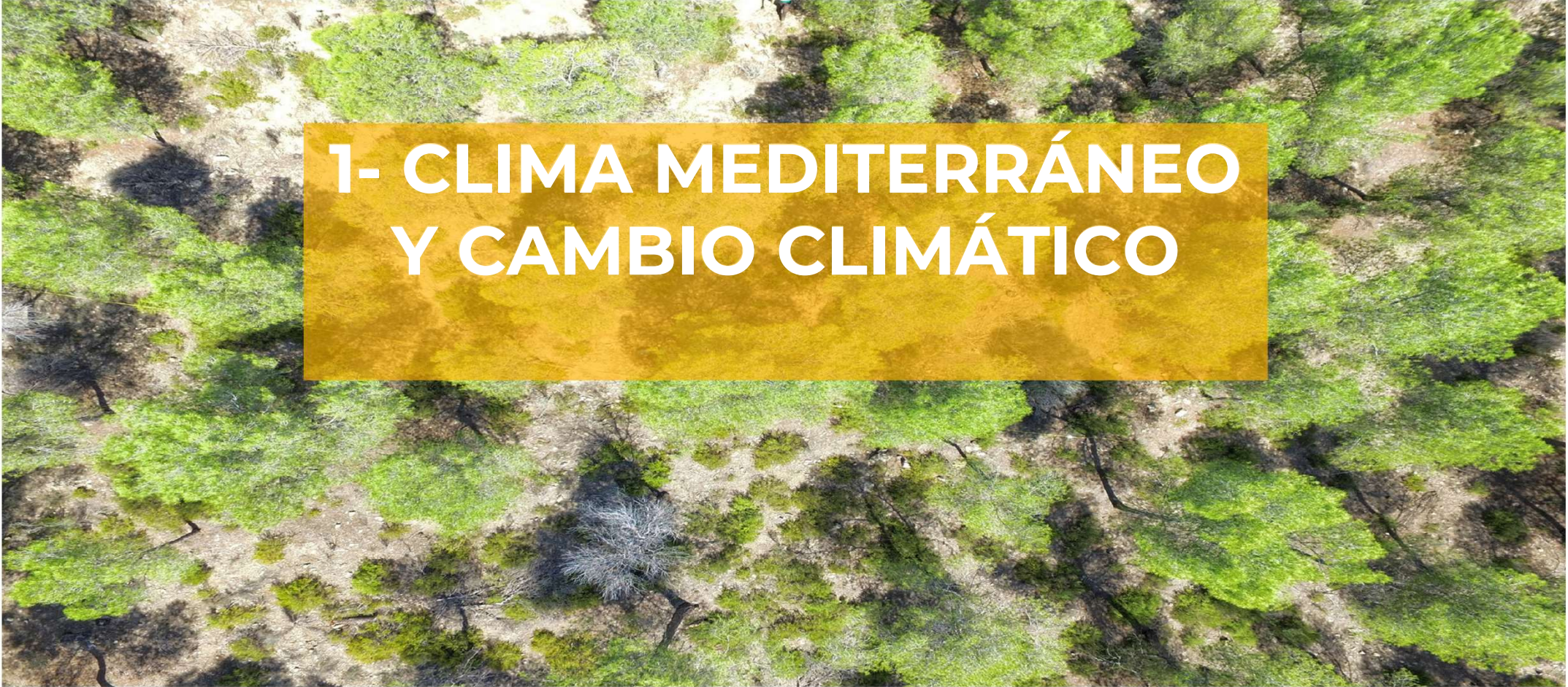
CLIMA, SEQUÍA Y ALERTAS TEMPRANAS EN EL MEDITERRÁNEO: ENFOQUE EN LA REGIÓN DE MURCIA



INDICE:

- 1- CLIMA MEDITERRÁNEO Y CAMBIO CLIMÁTICO
- 2- REGIÓN DE MURCIA: ubicación estratégica y estrategias de adaptación
- 3- EVENTOS EXTREMOS Y TECNOLOGÍA: monitorización y sistemas de alerta temprana





1- CLIMA MEDITERRÁNEO Y CAMBIO CLIMÁTICO

Características del Clima Mediterráneo

Veranos

Calurosos y secos con temperaturas entre 25-35°C.



Inviernos

Suaves y húmedos con temperaturas entre 5-15°C.



Insolación

Intensa con más de 3.000 horas de sol al año.



Precipitación

Concentrada en otoño e invierno, 400-600 mm anuales.



EL CAMBIO CLIMÁTICO. CONSECUENCIAS



Disminución del suministro de agua y humedales. Mayor probabilidad de sequías



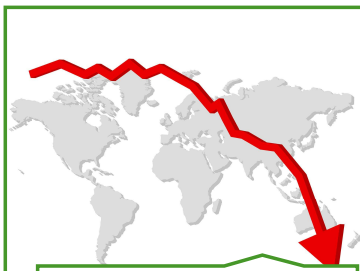
Cambios en las comunidades forestales



Disminución de glaciares



Aumento de riesgo de inundaciones



Pérdidas económicas en turismo



Menor productividad primaria



Extinción de especies



Mayores problemas en la salud



Impactos del Cambio Climático en el Mediterráneo

1.5°C

Aumento Temperatura
Superior a la media global

20%

Reducción Precipitación
Mayor severidad en sequías

40cm

Aumento Nivel Mar
Proyectado para 2100

300%

Olas de Calor
Aumento en frecuencia

IMPACTOS ECOSISTÉMICOS Y SOCIALES

Ecosistemas

- Pérdida biodiversidad
- Desertificación acelerada
- Cambios en cultivos tradicionales

Comunidades

- Riesgo costero por nivel del mar
- Crisis hídrica severa
- Problemas sanitarios por calor





Retos del Cambio Climático



Escasez de Agua

Competencia creciente entre agricultura, industria y consumo humano.



Incendios Forestales

Aumento de la superficie quemada en un 40%.



Pérdida de Biodiversidad

Extinción de especies y alteración de ecosistemas enteros.



Impacto en Agricultura

Reducción de rendimientos y necesidad de cambiar cultivos tradicionales.





3- REGIÓN DE MURCIA: Ubicación estratégica, estrategias de adaptación.



📍 **Región de Murcia: Ubicación y Rol Estratégico**

🌐 **Ubicación Geográfica**

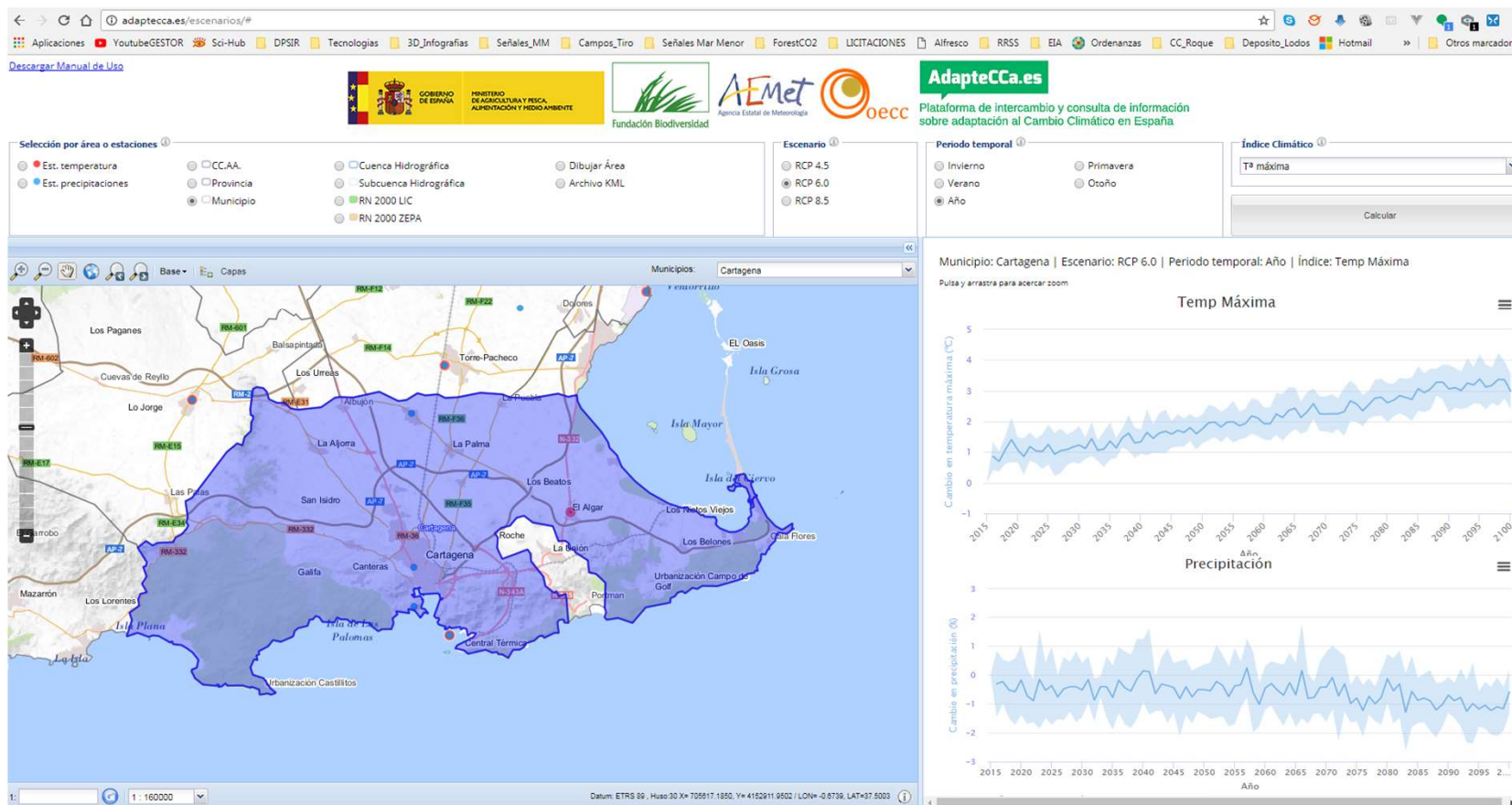
- ✓ Situada en el sureste de España, en la costa mediterránea.
- ✓ Limita con Alicante, Albacete, Granada y Almería.
- ✓ Bañada por el Mar Mediterráneo, con más de 250 km de costa ("Costa Cálida").

🌐 **Rol Estratégico en el Mediterráneo**

- 🏢 Ubicación clave: Punto de conexión entre Europa, África y el Atlántico.
- 🚚 Agricultura y exportación: Región líder en producción de frutas, hortalizas y vino.
- 🏞️ Turismo y biodiversidad: Espacios naturales como el Mar Menor y parques regionales.
- 💡 Energía y sostenibilidad: Potencial en energías renovables y gestión del agua.



Modelos climáticos para la Comarca de Cartagena



Proyectos Europeos de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático



- **GREENBOOST** para impulsar la utilización de biomasa de forma sostenible y promover la gestión forestal certificada.
- **SOCIAL FOREST**, de lucha contra el impacto del cambio climático en los sistemas forestales.
- **SPARTARIA**, de recuperación de cultivos tradicionales, como el esparto, como forma de impulsar el aprovechamiento sostenible de recursos.
- **LIFE ADAPT-ALEPPO**, que adapta las masas de pino carrasco para resistir al cambio climático.
- **LIFE TOKENCO2** de medición en tiempo real de la absorción de gases de efecto invernadero y la certificación de créditos de carbono para el desarrollo futuro de estos mercados.
- **SUS-SOIL** para inventariar, analizar y comparar diferentes usos y manejo de nuestro subsuelo.
- **ECO4REST**, destinado a mejorar la sostenibilidad forestal, la biodiversidad y los modelos de gestión y restauración de terrenos degradados.
- **GREEN-COOP** (concedido pero no iniciado), que busca soluciones innovadoras participadas de carácter agroecológico y digital.

Esfuerzos Regionales en la Lucha Contra el Cambio Climático



Colaboración UE

Participación MISIÓN ADAPTACIÓN



Proyecto CLIMAAX

Análisis vulnerabilidad regional



Planes PIMA

Financiación proyectos adaptación





Pacto Verde Europeo: Objetivos Principales



Neutralidad
Climática

Cero emisiones para
2050



Economía
Circular

Reducción residuos y
reutilización



Biodiversidad

Conservación
ecosistemas
naturales



Energía Limpia

Transición a
renovables

Estrategia Forestal de Murcia

Conservación
Protección de bosques existentes
GESTIÓN FORESTAL SOSTENIBLE

Biodiversidad
Protección de especies autóctonas



Restauración
Reforestación con especies resistentes

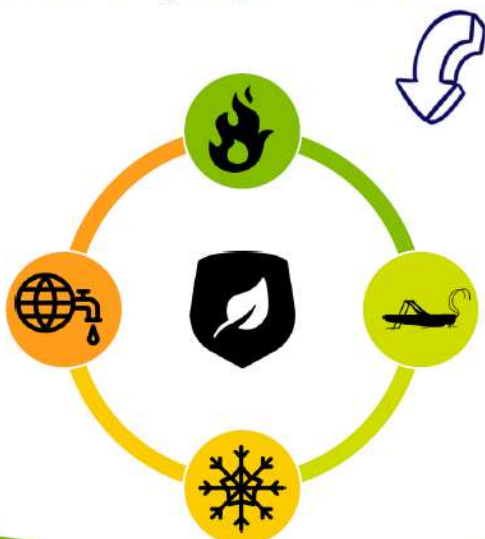
Prevención
Planes contra incendios y erosión

LOS BOSQUES COMO SUMIDERO DE CARBONO

LA GESTIÓN FORESTAL SOSTENIBLE, UNA DOBLE ALIADA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

Prevención

La Gestión Forestal, cuando se realiza con criterios de sostenibilidad tiene una clara función de **conservación del stock de carbono** en el bosque a largo plazo, pues las medidas de gestión preparan la masa para **hacer frente a amenazas** como incendios, sequías o plagas, entre otros, evitando así la liberación del CO₂ acumulado a la atmósfera.



Selvicultura del carbono

Además, en este contexto, se puede contribuir al secuestro de carbono a través de la **gestión enfocada a aumentar la producción de biomasa forestal**, la descomposición lenta de los residuos vegetales, mejorar la estructura forestal o planificar el destino y los futuros usos de los productos obtenidos, para maximizar el secuestro de carbono por los bosques. Claras, cortas, podas, densificaciones o una adecuada gestión de residuos son algunos de los tratamientos que pueden **potenciar el efecto sumidero de los bosques**.

ALMACENES DE CARBONO FORESTAL

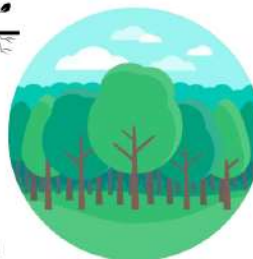
BIOMASA VIVA



HOJARASCA Y MADERA MUERTA



CARBONO EN SUELO



PRODUCTOS DE MADERA, BIOMASA





Gestión Sostenible del Agua en Murcia

-  Riego avanzado
Goteo y sensores humedad
-  Reutilización
Tratamiento aguas residuales
-  Cultivos adaptados
Variedades resistentes sequía
-  Agricultura precisión
Tecnología optimización recursos



Medidas de adaptación en agricultura:



OBJETIVO PRINCIPAL

El principal objetivo de la propuesta es la promoción y el fomento de la resiliencia al clima de agricultura de secano en áreas mediterráneas y su gestión sostenible, inteligente e integrada, como una herramienta básica para adaptación al cambio climático basada en ecosistemas (AbE) y fortalecer su función mitigadora como sumideros de carbono, para que sean sostenibles y persistentes.

1. Implementar soluciones adaptativas, con tecnologías blandas y medidas sostenibles, inteligentes e integradas tendentes a la adaptación al cambio climático basada en ecosistemas (AbE) con desarrollo práctico del proyecto de demostración y participación de agentes implicados.
2. Desarrollar metodologías e indicadores de seguimiento y monitorización para cuantificar y evaluar impactos transformativos producidos en el aumento de carbono (iniciativa 4 por mil), en servicios ecosistémicos del capital natural y lucha contra la desertificación de suelos agrícolas de secano mediterráneos.
3. Contribuir a mejorar conocimiento práctico de forma más precisa, y puesta en valor de estos sistemas agrícolas, mediante la modelización de la contabilidad de carbono orgánico y los servicios ecosistémicos para valorar la adaptación (AbE) y mitigación al cambio mediante la integración del análisis del coste/beneficio.

Participación Ciudadana en la Sostenibilidad Ambiental



Huertos Urbanos Comunitarios

Fomentan la agricultura local y reducen la huella de carbono.



Gestión de Residuos

Grupos comunitarios promueven el reciclaje y compostaje.



Energías Renovables

Instalación de paneles solares en barrios para autonomía energética.



Protección del Agua

Iniciativas locales para reducir el consumo y uso responsable.

Políticas Ambientales Globales y Regionales



Compromisos Internacionales

Acuerdo de París y Objetivos de Desarrollo Sostenible guían las políticas locales.



Pacto Verde Europeo

Promueve la transición hacia una economía baja en carbono.



Políticas Regionales

Murcia implementa medidas de agricultura sostenible y energías renovables.



4- SEQUÍA Y TECNOLOGÍAS: Monitorización y sistemas de alerta temprana.

PRECEDENTES DE SEQUÍA EN MURCIA

1

1994-1996

17.600 ha afectadas, 850.000 pies talados

2

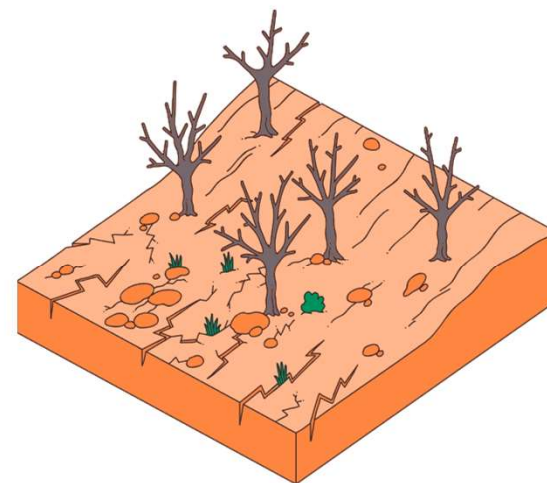
2014-2016

18.000 ha afectadas, 1,2 millones árboles muertos

3

Actualidad

Evento de sequía generalizado en Mediterráneo



Sequías Prolongadas en la Región de Murcia: Impacto Socioeconómico

Crisis hídrica afecta múltiples sectores económicos y sociales.

Agricultura: reducción de cosechas, pérdida de empleo.

Población: restricciones de agua, conflictos entre sectores.

Economía: exportaciones afectadas, menos turismo.



Desertificación: Un Problema Creciente en Murcia



VARIABLES QUE EXPLICAN LA INTENSIDAD DE DECAIMIENTO FORESTAL EN EL ÁREA MEDITERRÁNEA

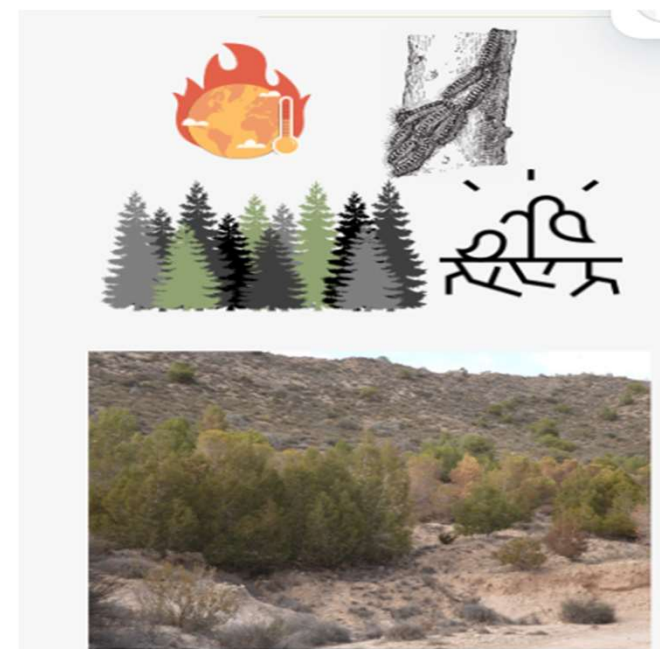
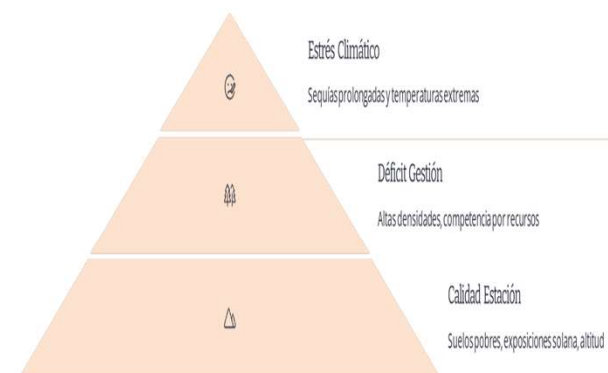
- **Estrés Climático. Nuevos patrones desfavorables:**

- **Sequías prolongadas y invernales:** El patrón de precipitaciones se ha visto alterado durante los últimos años, produciéndose intensos y dilatados periodos secos. Las lluvias de finales de primavera registradas durante los dos últimos años no contribuyen a la recuperación del vigor de las formaciones forestales.
- **Temperaturas medias altas durante el año y extremas** en verano: Estadísticamente se ha producido un incremento de la temperatura media mensual. En verano son frecuentes e intensas las olas de calor.

- **Déficit de Gestión Forestal:** altas densidades en las masas tanto naturales como repobladas, que limitan el acceso a recursos como agua y luz, incrementando la competencia entre individuos.

- **Condiciones de Calidad estación predominantes:**

- **Suelos** pobres y erosionados que dificultan el crecimiento sano de las raíces y la absorción de nutrientes. Aunque en ocasiones en las mejores calidades de estación se incrementa las probabilidades de morir por sequía.
- **Exposiciones de solana**, cotas hasta 650 m, aunque excepcionalmente durante el evento de 2024 se alcanzan los 900 m.



TECNOLOGÍAS DE MONITORIZACIÓN



Escala Regional

Productos Copernicus, resolución 5x5 km (2.500 ha)



Escala Monte

Productos satelitales propios, validación campo

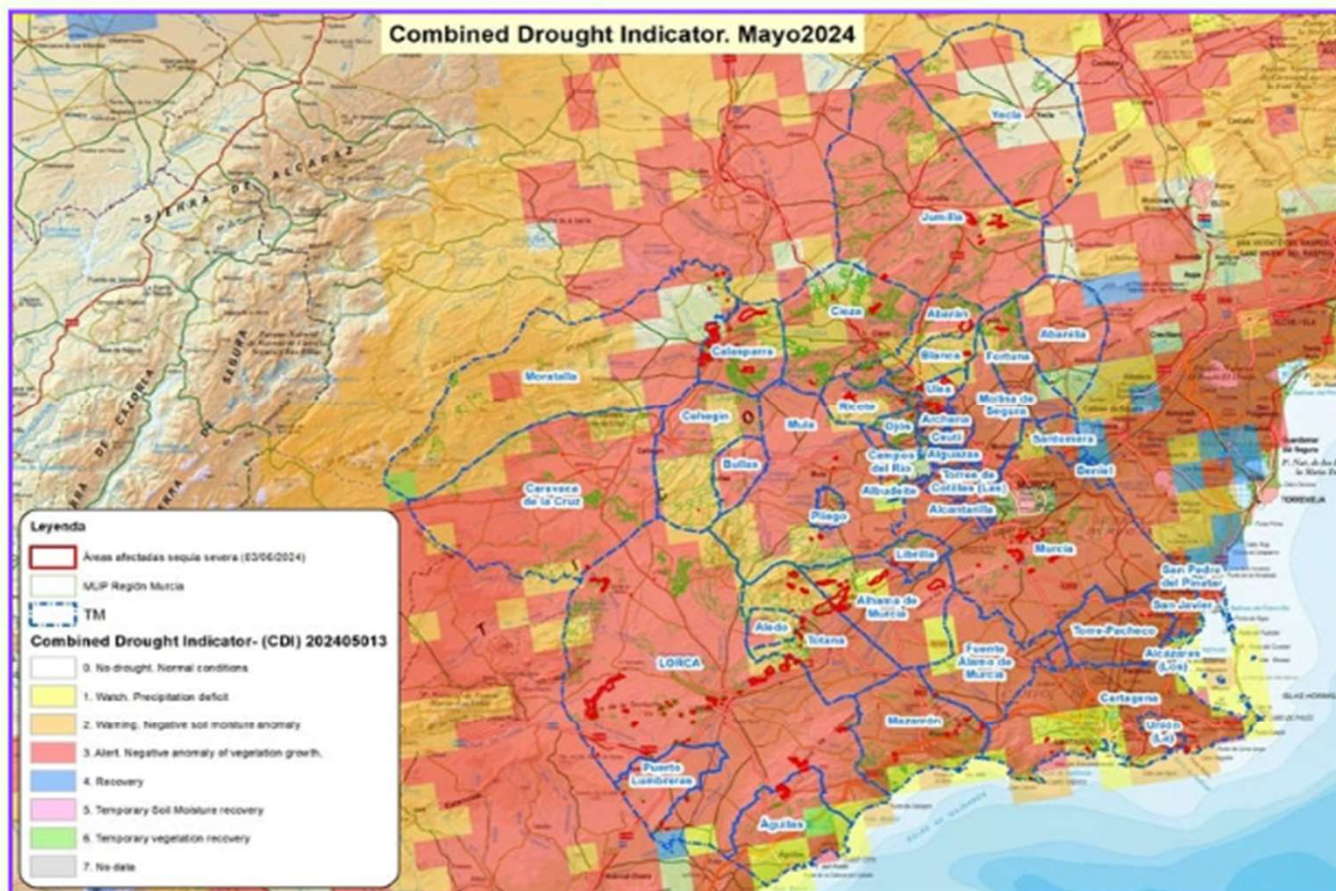


Escala Cantón

Variables climáticas, masa y fisiografía

ÍNDICE COMBINADO DE SEQUÍA

ESCALA REGIONAL

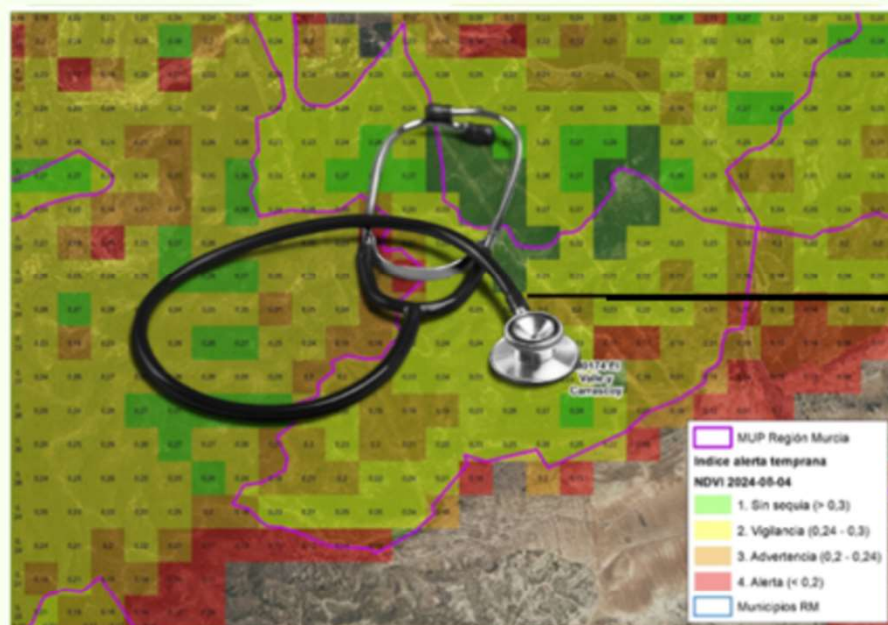


ESTE ÍNDICE PRESENTA UNA RESOLUCIÓN ESPACIAL DE 5 X 5 KM
LO QUE EQUIVALE A QUE CADA PÍXEL CUBRE UNA SUPERFICIE DE 2.500 HA

USO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA MEDIR EL VIGOR

ESCALA MONTE

ÍNDICE DE ALERTA TEMPRANA NDVI



ESTE ÍNDICE PRESENTA UNA RESOLUCIÓN ESPACIAL DE 20 X 20 M
LO QUE EQUIVALE A QUE CADA PÍXEL CUBRE UNA SUPERFICIE DE 0,04 HA.

CATEGORÍA "SIN SEQUÍA"

No se espera que enfrenten problemas en el futuro cercano.

CATEGORÍA "VIGILANCIA"

Requieren un **monitoreo constante** para observar su evolución.

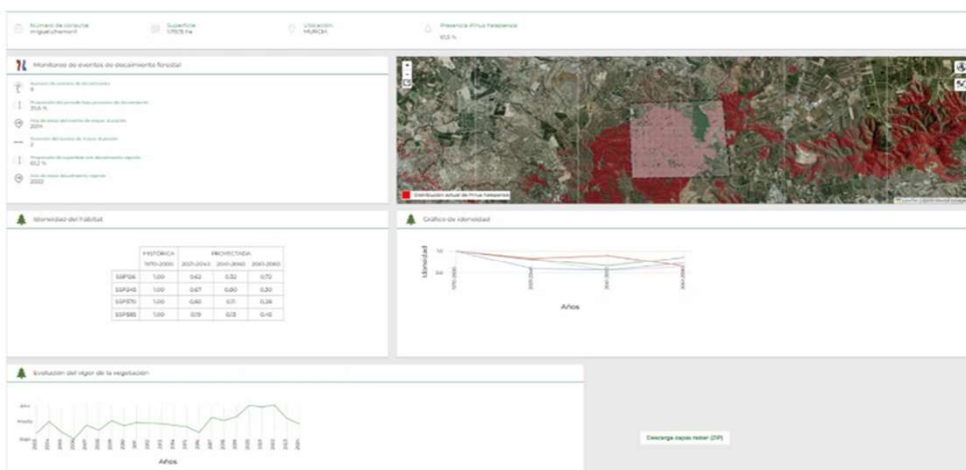
CATEGORÍA "ADVERTENCIA"

Identifica áreas donde es probable que ocurran **afectaciones significativas: muerte de pies o bosquetes.**

CATEGORÍA "ALERTA"

Representa las **áreas más vulnerables** a los impactos de sequía e infestación de perforadores. Estas zonas tienen una alta probabilidad de experimentar un **alto porcentaje de mortalidad de árboles aislados, en bosquetes o áreas importantes.**

Visor LIFE ADAPT-ALEPPO: Innovación Tecnológica



Herramienta monitorización pinares



Detección temprana decaimiento

Predicción idoneidad hábitat

Tecnología satélite e IA



Alertas Tempranas: Clave para Actuar



Vigilancia Meteorológica

Predicción condiciones extremas



Sensores Terreno

Medición humedad y riesgo incendios



Detección Incendios

Cámaras térmicas y satélites



Aplicaciones Móviles

Alertas tiempo real para población



Prevención de Incendios Forestales en Murcia

Planes Forestales

Mantenimiento de áreas y reducción combustible

Tecnología Avanzada

Vigilancia aérea y sistemas alerta temprana

Brigadas Especializadas

Equipos entrenados para acción rápida

Participación Ciudadana

Voluntariado y campañas concienciación

Ejemplos de sistemas de alerta temprana en otros países

Europa: En Europa, se han desarrollado sistemas avanzados como el Sistema Europeo de Información sobre Incendios Forestales (EFFIS). Estos sistemas proporcionan alertas precisas sobre inundaciones, incendios forestales y otros fenómenos climáticos extremos, ayudando a mitigar riesgos en múltiples países.

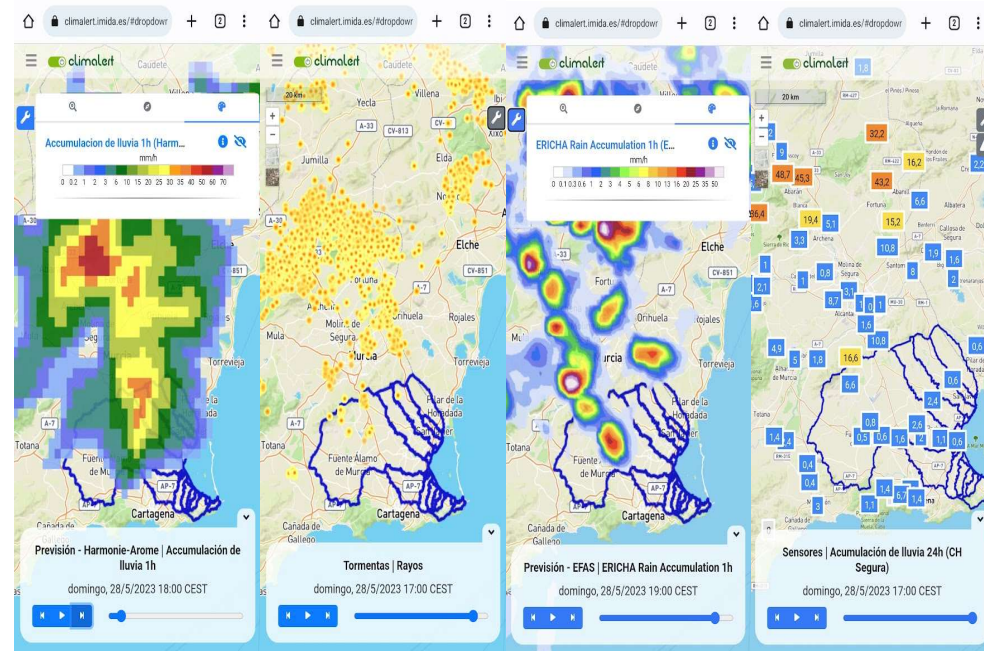
Alemania: Investigadores del Max-Planck-Institute for Biogeochemistry han liderado proyectos innovadores que integran inteligencia artificial para mejorar la precisión de los sistemas de alerta temprana. Estos sistemas no solo predicen eventos climáticos extremos, sino que también evalúan sus impactos en comunidades vulnerables y ecosistemas específicos.

Asia-Pacífico: Países como Japón y Filipinas han implementado sistemas de alerta temprana multirriesgo que combinan tecnología satelital y datos meteorológicos en tiempo real. Estos sistemas han sido cruciales para reducir el impacto de tifones y terremotos.

ClimAlert

El proyecto ClimAlert ha desarrollado un servicio de alerta temprana de riesgos climáticos relacionados con el agua (sequías, incendios e inundaciones) en el área Sudoe, que es la zona de Europa más castigada por este tipo de fenómenos y donde su de severidad está siendo amplificada por el cambio climático.

La primera versión de la plataforma ClimAlert es una herramienta de alerta temprana de riesgos climáticos relacionados con el agua en las diferentes zonas piloto



Proyecto 'Climalert'

Plataforma de integración de datos que permite optimizar el uso y frecuencia de riego, determinar la cantidad de nutrientes que necesitan las plantas o anticiparse a riesgos climatológicos"

Combina sensores, nuevas tecnologías de la comunicación, estaciones agro meteorológicas o información de satélites.

Esta plataforma permite luchar contra la sequía y contra el cambio climático, pues facilita la toma de decisiones de agentes públicos y privados para una eficiente gestión del agua.



La Región de Murcia cuenta con 55 estaciones agro meteorológicas que permiten mejorar la gestión de los cultivos gracias a la tecnología

CONCLUSIÓN Y LLAMADA A LA ACCIÓN:

Resumen de las Medidas Clave

- Mitigación del Cambio Climático:
 - Fomento de las energías renovables, como la solar y eólica, para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.
 - Promover nuevas metodologías de fijación de carbono como la gestión forestal sostenible y procesos industriales innovadores.
 - Implementación de tecnologías eficientes en todos los sectores, desde la agricultura hasta el transporte.
- Adaptación al Cambio Climático:
 - Potenciar la gestión forestal sostenible como eje vertebrador de la adaptación al cc en los bosques mediterráneos
 - Desarrollar infraestructuras resilientes al clima para proteger las zonas costeras, las ciudades y los ecosistemas.
 - Implementación de prácticas agrícolas sostenibles y adaptación de cultivos frente al estrés hídrico.
- Gestión del Agua y la Biodiversidad:
 - Apuesta por el uso eficiente del agua, la reutilización de aguas residuales y la mejora de la gestión hídrica.
 - Restauración de ecosistemas clave como bosques, humedales y zonas costeras, fundamentales para mantener la biodiversidad.
- Fomento de la Participación Ciudadana:
 - Involucrar a la comunidad en proyectos sostenibles, desde huertos urbanos hasta iniciativas de reciclaje y energías limpias.
 - Fortalecer la educación ambiental para sensibilizar sobre la importancia de la acción climática y la sostenibilidad.

CONCLUSIÓN Y LLAMADA A LA ACCIÓN:

Invitación a Fortalecer la Acción Climática desde lo Local a lo Global

- A nivel local:
 - Actuar ahora: Cada acción cuenta. Desde el ahorro de agua hasta la adopción de energías renovables, las decisiones locales pueden generar un impacto positivo en el medio ambiente.
 - Involucrarse en políticas sostenibles: Participa en iniciativas comunitarias y apoya políticas públicas que promuevan la sostenibilidad.
 - Empoderar a las futuras generaciones: Los jóvenes son clave en el impulso de un cambio climático positivo. Educar y sensibilizar es una prioridad.
- A nivel global:
 - Colaborar y cooperar: El cambio climático es un desafío global que requiere un esfuerzo conjunto. Es crucial fortalecer las alianzas internacionales y compartir soluciones innovadoras.
 - Presionar por compromisos más ambiciosos: Instar a gobiernos y empresas a asumir compromisos más fuertes y ambiciosos para la reducción de emisiones y la protección del planeta.
 - Aprovechar las políticas internacionales: Apoyar e implementar políticas globales como el Acuerdo de París y el Pacto Verde Europeo, para reducir las emisiones y promover un futuro más verde.

META: Transformar el desafío climático en una oportunidad para construir un futuro más justo, resiliente y sostenible, tanto a nivel local como global. Cada acción, por pequeña que sea, es crucial para alcanzar un planeta más saludable.