

Agricultura y sequía en un Clima Semiárido

PROYECTO ANILLO ATE220055 - SEMI-ARID COASTAL BASINS AS INDICATORS OF CLIMATE CRISIS ADAPTATION (SACBAD)



ZONA DE PETORCA



DATOS DE LA ZONA

Superficie agrícola
6.615 ha
de frutales

Unidades
Productivas
878 en total

CULTIVOS DE LA ZONA

Paltos
3.900 ha

Cítricos
1.627 ha

Nogal y almendro
964 ha

¿POR QUÉ ESTUDIAMOS LA CUENCA COSTERA SEMIÁRIDA?

Estudiamos conjuntamente la zona agrícola, el bosque de niebla y el humedal costero porque, en una misma cuenca costera semiárida, estos tres sistemas muestran cómo el agua se mueve desde la cabecera hasta el mar y revelan si las formas en que usamos y gestionamos el territorio nos ayudan –o no– a adaptarnos a la crisis climática, y qué podemos hacer para mejorar.

ZONA AGRÍCOLA

La agricultura es una actividad productiva clave para el desarrollo socioeconómico de la cuenca, que depende de la disponibilidad de agua superficial y subterránea proveniente de las lluvias y del derretimiento de la nieve, altamente sensibles a la variabilidad climática. La reducción de las precipitaciones y los grandes consumos de agua intensifican la presión sobre el sistema, afectando el balance hídrico de la cuenca, la disponibilidad de agua para distintas actividades económicas y los equilibrios ecológicos aguas abajo.



Conoce más del proyecto aquí

ABANDONO DE CULTIVOS

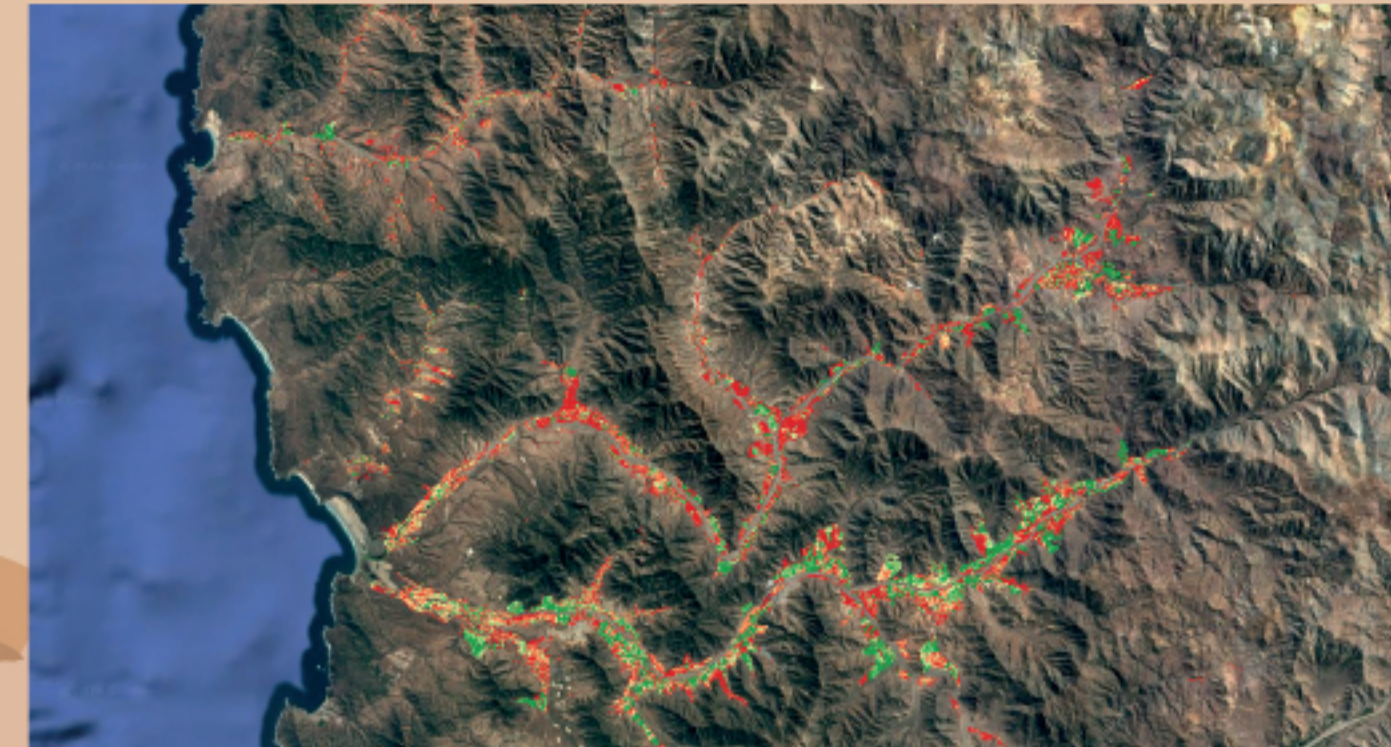
Durante los años de sequía, muchos agricultores se vieron obligados a abandonar árboles y sectores completos de sus predios debido a la falta de agua y a la incertidumbre sobre su disponibilidad para riego. Aunque varios intentaron mantener los cultivos invirtiendo en diversas infraestructuras, estos esfuerzos no siempre fueron suficientes. Incluso contando con tierra y derechos de agua, algunos productores no desean volver a los niveles productivos previos, ya que la variabilidad del agua para riego dificulta planificar con certeza.

Los mapas muestran en verde las zonas con cultivos durante cinco años y en rojo las zonas que no tuvieron cultivos:

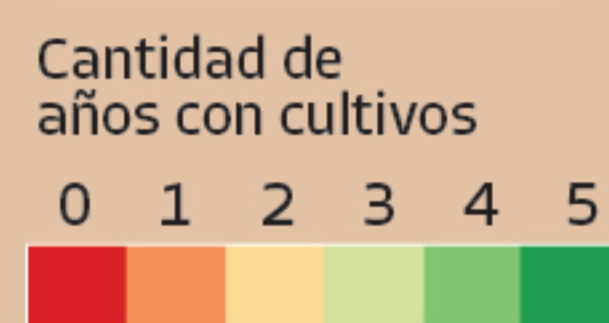
2005 - 2009



2020 - 2024

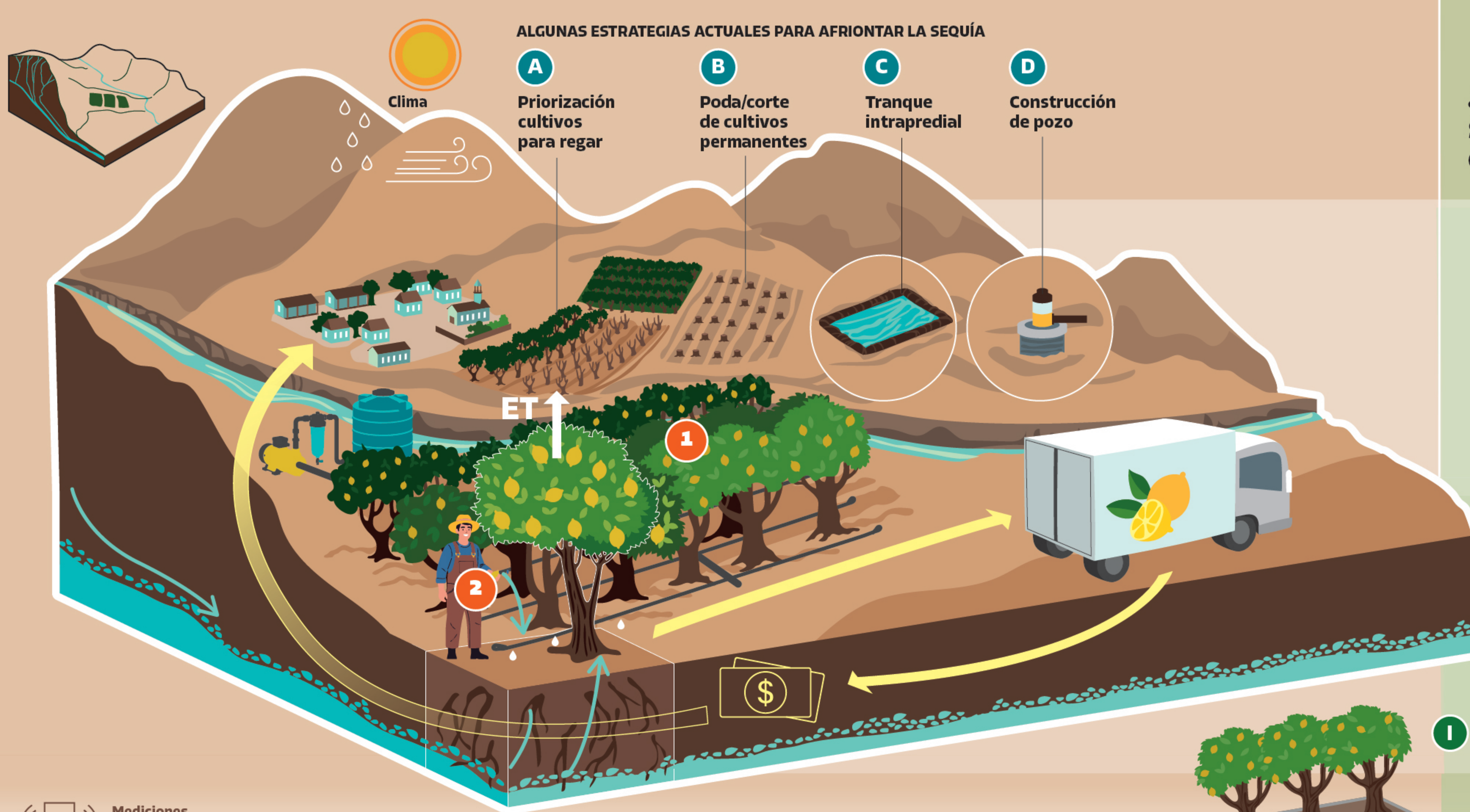


Durante el quinquenio 2005-2009 un 44% de la tierra cultivable en la zona tuvo cultivos durante los 5 años. La precipitación promedio esos años fue de 239 mm/año. Esta cifra baja a un 22% para el quinquenio 2020-2024, período en el que la precipitación promedio fue de 107 mm/año. Por otra parte durante el quinquenio 2005-2009 un 14% nunca tuvo cultivos. Ese número sube a 40% el quinquenio 2020-2024.



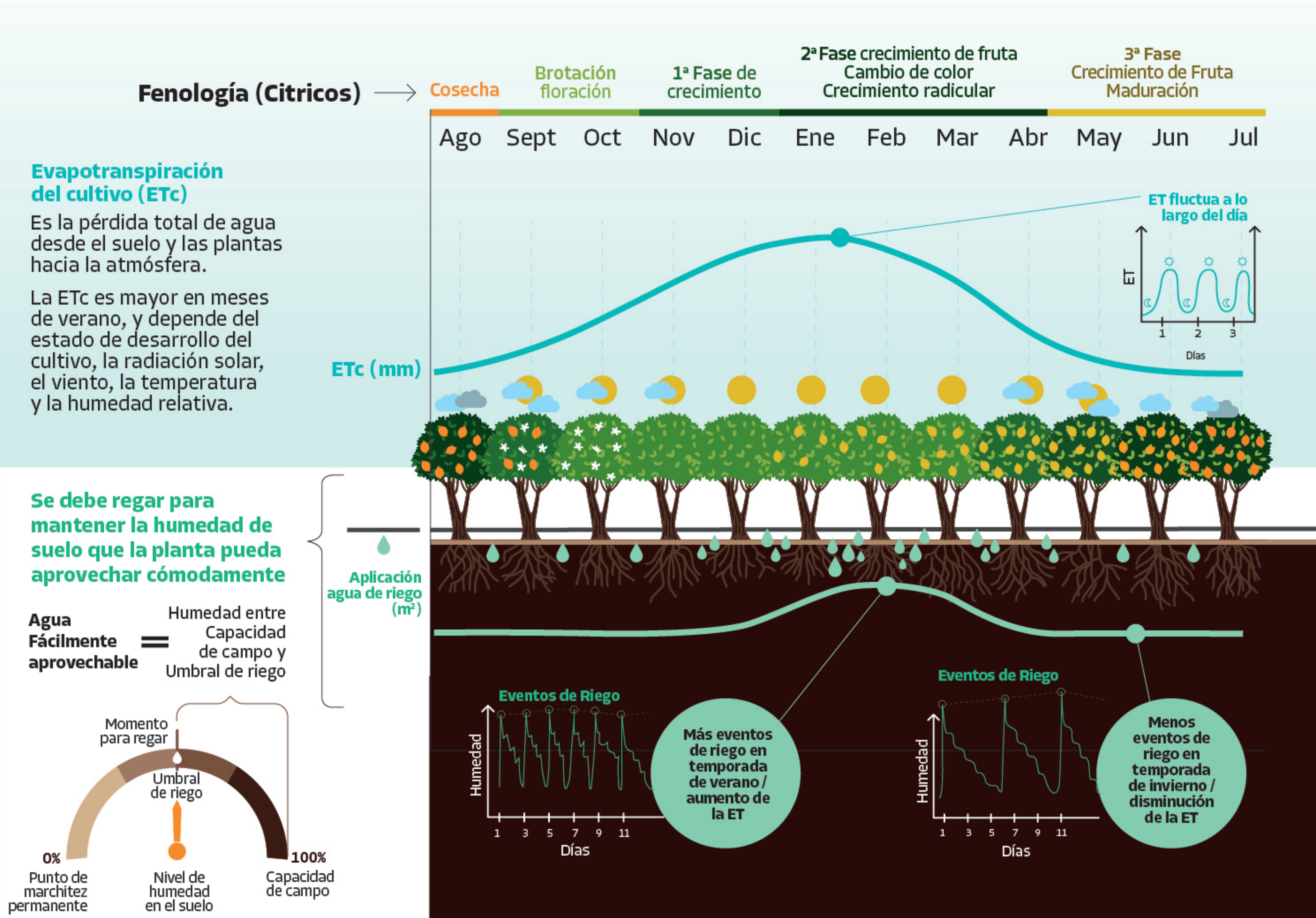
Análisis realizado con imágenes satelitales

LA AGRICULTURA Y LA CUENCA



Mediciones realizadas con un sensor in situ

1 ¿CÓMO CONSUME EL AGUA UN CULTIVO?



Donde:
 ET_c | Evapotranspiración del cultivo
 K_c | Coeficiente de cultivo
 ET_o | Evapotranspiración de referencia (a obtenerse mediante modelos matemáticos basados en condiciones ambientales)

¿CÓMO PODEMOS SABER CUANTA AGUA CONSUME UN CULTIVO?

El consumo de agua por parte de los cultivos se llama técnicamente “Evapotranspiración del cultivo”, y corresponde a las pérdidas de agua desde un cultivo a partir de un proceso combinado de transpiración y de evaporación desde el suelo. Ambos son procesos de vaporización y dependen de condiciones ambientales tales como: radiación neta, temperatura, humedad relativa del aire y velocidad del viento, junto con características propias del cultivo (área foliar, fisiología) y del suelo (textura, color, albedo, contenido de humedad).

Para determinar la ET de un cultivo existen métodos directos e indirectos:

I BALANCE HÍDRICO: LISÍMETROS Método directo

Un lisímetro es como un gran contenedor de suelo con un cultivo, que permite medir toda el agua que entra y sale del sistema a través del cálculo del balance hídrico.

II MEDICIÓN DE LA TASA DE FLUJO DE SAVIA Método indirecto

Sensores instalados en el tronco miden la velocidad con que el agua asciende por el xilema. Este flujo se relaciona con la transpiración de la planta.

III BALANCE DE ENERGÍA Método indirecto

Una torre con sensores mide radiación, viento, temperatura del aire, humedad relativa del aire y calor del suelo, para calcular la evapotranspiración a través del balance de energía del sistema.

Torre Eddy Covariance, que es uno de los equipos para cálculo de ET a partir del balance de energía (utilizado en este proyecto)

IV MÉTODO DEL COEFICIENTE DE CULTIVO Método indirecto

Estimación de la evapotranspiración del cultivo que se calcula a partir de la evapotranspiración de referencia (ET_o), ajustada mediante un coeficiente de cultivo (K_c) que depende del tipo de cultivo y su etapa de desarrollo.

2 ACCIONES TOMADAS POR LOS AGRICULTORES LOCALES FRENTE A LA SEQUÍA

A partir de entrevistas y encuestas, se identificaron las principales estrategias de los agricultores para enfrentar la sequía. Los productores reportan escasez de agua y heladas como los principales impactos del cambio climático, lo que ha provocado cambios en los cultivos, priorizando frutales y reduciendo cultivos anuales.

Para adaptarse, muchos han profundizado pozos, invertido en infraestructura para almacenar agua y, en algunos casos, abandonado sectores del predio o reducido su producción debido a la alta incertidumbre en la disponibilidad de agua para riego.

Principales estrategias de corto plazo



Principales estrategias a largo plazo



ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN A LA SEQUÍA

El pilar fundamental para adaptarse a la sequía es evaluar las necesidades de riego y medir de manera permanente el agua aplicada.

A partir de ello, se pueden combinar acciones de gestión de oferta – que permitan aumentar la disponibilidad de agua – con acciones de gestión de demanda – que permitan optimizar su consumo. Sin embargo, se debe tener

en cuenta que no todas las acciones son adecuadas en todos los casos. Adicionalmente, las decisiones individuales pueden afectar a otros usuarios de agua, por lo que es esencial incorporar una mirada de cuenca al momento de elegir estrategias para la adaptación a la sequía.

GESTIÓN DE OFERTA

Diversificación y combinación de fuentes de agua, superficiales y subterráneas.

Infraestructura de almacenamiento, individual o comunitaria.

Mejoramiento de infraestructura de captación y canalización de aguas para evitar pérdidas.

GESTIÓN DE DEMANDA

Tecnificación del riego.

Selección de cultivos con mayor resistencia a la sequía o menor demanda de agua.

Poda de cultivos permanentes en ciertos períodos del año para disminuir consumo.

Colocar coberturas en suelo, como mulch, para evitar evaporación del agua.

Instituciones participantes



Créditos

INVESTIGADORES
Pilar Gil, IP
Oscar Melo, IP
Francisco Nieto, IP
Sebastián Vicuña, IP
Victor García, Postdoc

Valentina Strappa, Postdoc
Sophia Tobías, PT
Sebastián Arrieta, PT
Eduardo Bustos, PT

DISEÑO
DISEÑO DE INFOGRAFÍA:
Catalina Cano / catcano.com

MAYO 2025