



En Montesús, España, ACCIONA Energía ha instalado el mayor sistema de riego en el mundo alimentado por una planta solar sin baterías. Foto: Acciona.

## Las soluciones tecnológicas que permiten una agricultura más sostenible

Una de las áreas económicas más importantes en Chile y en el mundo está desarrollando nuevas herramientas para lograr cultivos no solo más eficientes, sino también con una reducida huella de carbono. Desde sistemas de riego fotovoltaico instalados en los campos hasta procedimientos hidropónicos en pleno desierto, aquí destacamos cuatro alternativas.

Por Magdalena Andrade y Constanza Flores, Laboratorio de Contenidos de Marca

### MODELOS DE GENERACIÓN DISTRIBUIDA: LA REVOLUCIÓN DEL RIEGO FOTOVOLTAICO

"Chile cuenta con un enorme potencial para la instalación de modelos de generación distribuida en el sector agrícola", dice Claudio Tabilo, director de Desarrollo de Negocios para Sudamérica de ACCIONA Energía.

Su frase cobra gran importancia si pensamos en las ventajas que esta tecnología podría entregar a los agricultores de todo el país: la instalación de una planta fotovoltaica dentro del terreno agrícola podría permitirles abastecer a sus campos de energía limpia para sus procesos, con el consiguiente ahorro de electricidad. Pero no es solo eso.

"Gracias a la Ley NetBilling, que permite a los clientes regulados -categoría a la que pertenecen la mayoría de los productores agrícolas- la instalación de sistemas de autogeneración solar de electricidad, también les faculta para inyectar a la red sus excedentes. Adicionalmente, el hecho de generar energía en el mismo sitio del consumo les permite ahorrarse los cargos sistémicos y optar por un precio renovable, competitivo, estable y sin incertidumbre de mercado", explica Tabilo.

Además, la energía solar está libre de emisiones de CO<sub>2</sub>, "un atributo cada vez más valorado en los productos de exportación, por tener una menor huella de carbono".

"Si un productor agrícola instalara una planta que produce 200MWh, dejaría de emitir 60 toneladas de CO<sub>2</sub>, que de acuerdo con estimaciones internacionales es equivalente a las emisiones que produce un bus convencional a diésel durante un año", ejemplifica el representante de ACCIONA Energía.

Por cierto, no solo está la opción de instalar paneles solares en terreno. También se pueden construir plantas solares flotantes,

que se despliegan en los tranques de regadío sin interferir con el uso agrícola del terreno.

Pero ¿en qué se puede ocupar esa energía solar en directa relación con los cultivos?

Principalmente, explica Tabilo, para hacer funcionar los sistemas de bombeo e impulsión de agua y riego tecnificado. A esto se le llama "riego fotovoltaico", ya que se abastece de electricidad producida por plantas solares.

Así, en estas zonas que están alejadas de la red eléctrica puede ser fundamental para dar un paso más en el crecimiento en los cultivos. Y en aquellas que tienen acceso a la red, la reducción de los costos al reemplazar la energía eléctrica es significativa.

Hoy, en Chile, una importante parte de la producción agrícola opera sus sistemas de riego con combustibles fósiles para realizar tareas como el bombeo de agua desde pozos o la operación de sistemas tecnificados de regadío.

"En todos estos casos, con el riego fotovoltaico hay una oportunidad para avanzar en el proceso de descarbonización y reemplazar esos sistemas por plantas fotovoltaicas, que tienen la ventaja de que son de rápido despliegue, al tratarse de una tecnología modular y escalable", cuenta Claudio Tabilo.

El ejecutivo habla con conocimiento de causa. Actualmente, ACCIONA tiene instalado en Montesús, en la región de Aragón, España, el mayor sistema mundial de riego alimentado por una planta solar sin baterías.

"Este proyecto, pionero en su tipo, ha sido clave para incorporar activamente al sector agrícola en su descarbonización, beneficiando a 200 agricultores que se han organizado para instalar esta tecnología", dice.

"Al tiempo que aporta en la reducción de emisiones del sector agrícola, les ha permitido acceder a precios de energía competitivos y sin los vaivenes de precios



"Nuestra meta es que no se muera ninguna planta", dice Patricio Arias, de Ancestral.

Presentado por ACCIONA

del mercado, a partir de un acuerdo comercial en el que las comunidades de regantes no tienen que asumir costos de inversión, operación o mantenimiento a lo largo de la vida útil del sistema; todos esos factores están considerados dentro de un precio global acordado, en un contrato de largo plazo, que es inferior a la tarifa que pagaban previo a la instalación del sistema de generación y riego fotovoltaico".

**SENSORES DE HUMEDAD Y TEMPERATURA: PARA ACTUAR A TIEMPO ANTE FRENTE CLIMÁTICOS**  
Desde Talca, epicentro de la producción agrícola nacional, Eduardo Celis, fundador y líder de proyectos tecnológicos de la startup IoTera, habla de lo que comenzó como un sueño: crear un sistema que permitiera ocupar la tecnología de los sensores para medir con alta precisión, por ejemplo, cuánta temperatura y humedad tiene un cultivo y así emitir alertas que permitan humidificar, regar o enfriar el clima.

Comenzaron probando esta solución en invernaderos y ahora ya lo han llevado a campo abierto en la Región del Maule.

Lo bueno, dice Celis, es que el proyecto se puede aplicar en distintas escalas: desde la medición de los parámetros básicos de las plantaciones hasta sistemas de riego automatizados, que se activan ante el cambio de las variables monitoreadas.

"Si en un área de aproximadamente 10 km (que es lo que cubren las antenas que permiten el monitoreo) hay agricultores de cerezos, viñas e invernaderos, nosotros podemos conectar hasta 2.000 sensores en esa zona, donde habitualmente no llega la conectividad", explica Eduardo Celis.

Allí, en cada lugar en donde instalan un sensor, este actúa como un verdadero diario de vida de la planta, con parámetros específicos entregados por cada administrador de las plantaciones. "Si un agricultor nos dice: 'Tengo tomates, o tengo berries, y mi temperatura ideal es hasta los 27°C como máximo, cuando esta sea mayor se le envía una notificación por Whatsapp. Lo mismo si baja de 3 grados. Así, ellos pueden establecer sus soluciones'".

Ese es el desde. En los campos más digitalizados pueden automatizar los operativos de prevención, como humidificadores

o sistemas de riego. En pruebas de laboratorio, han logrado comprobar que el uso de sensores de riego permite ahorrar a los agricultores hasta un 30% de agua.

Ahora, además, están trabajando en sensores que permitan realizar la trazabilidad de pequeños cultivos, de tal forma que puedan demostrar que son orgánicos sin tener que pagar por una certificación, que es costosa para las producciones más acotadas.

### ROBOTS PARA MONITOREO DE CULTIVOS 24/7: EL SUEÑO DE "ARAR EN EL DESIERTO"

Cuando Patricio Arias -cofundador de Ancestral Tech y su director ejecutivo- hizo un estudio de mercado para ver en qué industrias del Norte Grande podría desarrollar una solución tecnológica, se encontró con dos frentes: el minero y el agrícola.

"En Arica están las semilleras más importantes del mundo", dice Arias para referirse a los cultivos de semillas de soja y maíz, que varias empresas han instalado en la región. Sin embargo, la investigación de Ancestral identificó varios problemas.

El primero era la gran cantidad de plantas que deben cultivarse para llegar a un número óptimo de sobrevivientes: en un entorno no controlado, se necesitan 1.000 o 2.000 para alcanzar un final de 100 plantas vivas.

El segundo: el "despilfarro" de agua que se realiza en estos cultivos, en una zona que por cierto es desértica. Arias calcula, en términos simples, que de 1.000 litros que se usan en cada planta, 50 litros son absorbidos eficazmente y el resto se pierde en otros procesos.

¿Cómo cambiar estas cifras? La propuesta de Ancestral es esta: bajar de 1.000 a 300 las plantas iniciales necesarias para llegar a 100 finales. También, bajar el uso de agua a 300 litros, de los cuales, el 95% sea utilizado de forma efectiva.

"Cuando plantas menos ocupas menos espacio, menos agua, menos gente. En fin, todo es más óptimo", resume Patricio Arias.

Eso, desde una visión económica, pero no lo es todo. "El problema que estamos abarcando, que es de rendimiento, impacta directamente en la sostenibilidad, porque a mejor rendimiento, menos desperdicio", dice.

En Ancestral partieron desarrollando sensores y maquinarias de monitoreo de los cultivos, fundamentales en una zona donde la mayoría de ellos están establecidos en invernaderos en pleno desierto. Sus principales clientes están en Arica y en el sur del Perú.

"Lo que finalmente le estamos dando al cliente es la solución. Nuestra meta es que no se le muera ninguna planta", dice Arias.

"Hemos llevado los sensores a una miniaturización, haciéndolos muy pequeños y portables: cubos que caben en la mano, que se mueven y que miden temperatura, la humedad relativa del aire, la radiación y humedad del suelo. De aquí a final de año esperamos tener listo el robot que moverá estos cultivos".



"Podemos conectar hasta 2.000 sensores en zonas donde habitualmente no llega la conectividad", explica Eduardo Celis, de IoTera.

**CULTIVOS HIDROPÓNICOS EN LUGARES DE ESCASEZ HÍDRICA: EL MILAGRO DE LOS TOMATES CHERRY**  
¿Tomates cherry que crecen en pleno desierto? Eso es lo que hace Hidrodesierto, empresa ubicada en el kilómetro 8 de Azapa, en la Región de Arica y Parícuta, que trabaja principalmente con energía solar y que ha logrado ahorrar un tercio de agua, respecto de las plantaciones tradicionales.

Su fundador, Pietro Alberti, cuenta que junto a sus socios Mauricio Vadulli y Nestor Rojas han podido hacer crecer una planta con tan solo 1,2 a 1,3 litros diarios bajo un sistema llamado NFT, que considera tres elementos de monitoreo: agua, energía y suelo. La energía para todos los procesos la obtienen a partir de paneles solares. El agua, a través de la potabilización de agua tomada del valle de Azapa que, mediante un sistema de osmosis, liberan de minerales para que sea más apta para el cultivo; también atrapan agua a partir de un condensador de aire.

Por último, alimentan el suelo mediante un sistema hidropónico que han bautizado "de flujo y reflujo", que permite que la planta crezca y entregue su fruto más rápido, al agregar y extraer constantemente su flujo de agua.

"Si el tomate cherry demora unos tres meses en dar frutos, nosotros a los dos meses ya tenemos frutos comestibles", cuenta Pietro Alberti.

Alberti cuenta que alrededor de Arica está lleno de pampas con un suelo muy salino que impide que sean cultivables. Por eso, no depender de la tierra es fundamental para sacar adelante la agricultura en la región.

"Hemos hecho pruebas con todo tipo de productos y obtenemos muy buenos resultados siempre", dice Alberti.



"Si el tomate cherry demora unos tres meses en dar frutos, nosotros a los dos meses ya tenemos frutos comestibles", cuenta Pietro Alberti, de Hidrodesierto.