

**PEDRO FUENTELABA - CRISTINA SALDÍAS - ESCARLET SAN MARTÍN**

**PROFESOR DIEGO GUTIÉRREZ**

## Resumen

Es un echo que el cambio climático está causando estragos. Según la ONU (2022), parte de estos problemas son el aumento de los eventos meteorológicos extremos, por ejemplo, heladas cada vez más intensidad y la extensas.

Existen dos tipos de heladas: las radiativas y polares. Las heladas polares se caracterizan por temperaturas bajo los  $-3^{\circ}\text{C}$  y abarcan grandes extensiones geográficas (Bravo, R., Muñoz, M. y Quintana, J.(eds.). 2020.) Estas son las que provocan las mayores pérdidas en el sector agrícola, ya que muchos cultivos no resisten estas bajas temperaturas, provocando pérdidas y aumento de los precios de las frutas y hortalizas (Osorio, 2024).

Las tecnologías para contrarrestar los efectos de las heladas polares son de alto costo de inversión para un pequeño agricultor. (Bravo, R., Muñoz, M. y Quintana, J.(eds.). 2020.).

Debido a lo anterior, es que se puede aprovechar la energía geotérmica, mediante un sistema de tuberías enterradas en el suelo donde circulará aire desde el exterior hacia el interior de un invernadero. La temperatura dentro de la tubería se igualará a la del suelo, permitiendo ingresar aire mayor  $0^{\circ}\text{C}$  y controlar la helada.

### Estación Santa Rosa, Chillán

#### HELADAS MÁS INTENSAS

| Fecha               | Mínima |
|---------------------|--------|
| 1 de junio de 2022  | -6,6   |
| 31 de mayo de 2022  | -6,3   |
| 30 de mayo de 2022  | -5,5   |
| 11 de julio de 2024 | -4,5   |
| 29 de mayo de 2022  | -4,4   |

Fuente. Agrometeorología INIA, 2024.

### Estación Santa Rosa, Chillán

#### EXTENSIÓN HELADAS (En horas)

| Desde            | Hasta            | Duración |
|------------------|------------------|----------|
| 10-07-2024 19:00 | 11-07-2024 12:00 | 18 horas |
| 30-05-2022 19:00 | 31-05-2022 09:00 | 15 horas |
| 31-05-2022 20:00 | 01-06-2022 10:00 | 15 horas |

Fuente. Agrometeorología INIA, 2024.

### Oportunidad

¿Cómo bajar los costos para implementar un sistema de control de heladas?

### Características y Beneficios

- Ahorro energético, ya que, la regulación de temperatura dentro de la tubería es gracias a la energía geotérmica.
- Sistema de bajo costo.
- Cumple un doble propósito, ya que en invierno se ingresa aire más tibio que el exterior y en verano aire más fresco que el exterior.
- Se evita la pérdida de cultivos por efecto de las heladas.
- Sistema de fácil mantención.
- Posibilidad de que sea semiautomático o automático.

### Entrevista

“Alta inversión en control de heladas intensas”. Técnico Agrícola 32 años.

### Punto clave

Alto costo de inversión para controlar heladas intensas.

### Descripción Prototipo

El proyecto consiste en tuberías de PVC sanitario de 200mm las que, según Cabezas, A. M (2012), deben estar enterradas en el suelo a una profundidad de dos metros, el largo del tubo inferior debe ser de al menos 10 metros de largo para lograr el intercambio de temperatura. Este debe tener una inclinación del 2% en profundidad para juntar la condensación del agua en un depósito y extraerla para la mantención del sistema. En la entrada de las tuberías existe un filtro de malla y un gorro de chimenea, con el fin de evitar ingreso de agua de lluvia y otros elementos que pueden ensuciar el interior de las tuberías. La circulación de aire será con un ventilador en la salida, hacia el interior del invernadero.

#### ANTES



#### DESPUÉS

