



inifap



SITS



Zacatecas  
GOBIERNO DEL ESTADO  
2021-2027

## SECADORES SOLARES: EFICIENCIA Y SOSTENIBILIDAD EN PEQUEÑAS ESCALAS

Néstor Manuel Ortiz-Rodríguez<sup>1\*</sup>, Manuel de Jesús Coronado Méndez<sup>2</sup>, Adrián Ruiz Barrera<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Instituto de Energías Renovables, Universidad Nacional Autónoma de México. Privada Xochicalco s/n, Temixco CP. 62580, Morelos, México.

<sup>2</sup> Unidad Académica de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Zacatecas, Ramón López Velarde 801, Zacatecas Centro, 98068 Zacatecas, Zac.

<sup>3</sup> Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo. Ex Hacienda San Javier, Tolcayuca 1009, 43860 Tolcayuca, Hidalgo.

\*Autor de correspondencia: nmorr@ier.unam.mx

### Introducción

En las zonas rurales, donde el acceso a tecnologías avanzadas y fuentes de energía convencionales es limitado, la implementación de secadores solares de pequeña capacidad ofrece una solución accesible y sostenible para mitigar la pérdida de alimentos. Estos dispositivos permiten conservar productos perecederos, como frutas, verduras y otros cultivos agrícolas, extendiendo su vida útil sin depender de combustibles fósiles o sistemas de conservación costosos (Lamidi et al., 2019). El secado solar es una técnica simple y de bajo costo que se adapta a las necesidades de las comunidades rurales, proporcionando una fuente de energía renovable y gratuita (Ismail et al., 2021). Al reducir las pérdidas postcosecha, se mejora la seguridad alimentaria, se incrementan los ingresos de los agricultores, y se contribuye a la sostenibilidad ambiental, ya que se disminuye el desperdicio de alimentos y las emisiones de gases de efecto invernadero, comunes en métodos tradicionales de conservación (Chen et al., 2020).

#### 1. ¿Qué es un secador solar?

Es un dispositivo que utiliza la energía del sol para eliminar el contenido de humedad de productos agrícolas y alimentos a través de la circulación de aire caliente, lo que permite su conservación y almacenamiento por más tiempo de manera eficiente y sostenible.

#### 2. ¿Cómo funcionan?

- **Captación de energía solar:** Los rayos solares se capturan a través de una superficie transparente, que puede ser parte de la cámara de secado o de un calentador solar de aire acoplado al sistema.
- **Eliminación de humedad:** El aire calentado circula a través de los productos, lo que facilita la evaporación del agua contenida en los alimentos, acelerando el proceso de secado.

#### 3. Tipos de secadores solares de pequeña capacidad

- **Secadores Directos:** El sol incide directamente sobre los productos, lo que permite su secado al exponerlos a la radiación solar.
- **Secadores Indirectos:** La energía solar calienta el aire en un colector separado, y luego este aire caliente circula a través de los productos para secarlos.
- **Secadores Mixtos:** Combinan ambos métodos, utilizando tanto la radiación directa sobre los productos como el aire caliente generado por un colector solar para maximizar la eficiencia del secado.



inifap



SITS



Zacatecas  
GOBIERNO DEL ESTADO  
2021-2027

#### 4. Ventajas de los Secadores Solares Pequeños

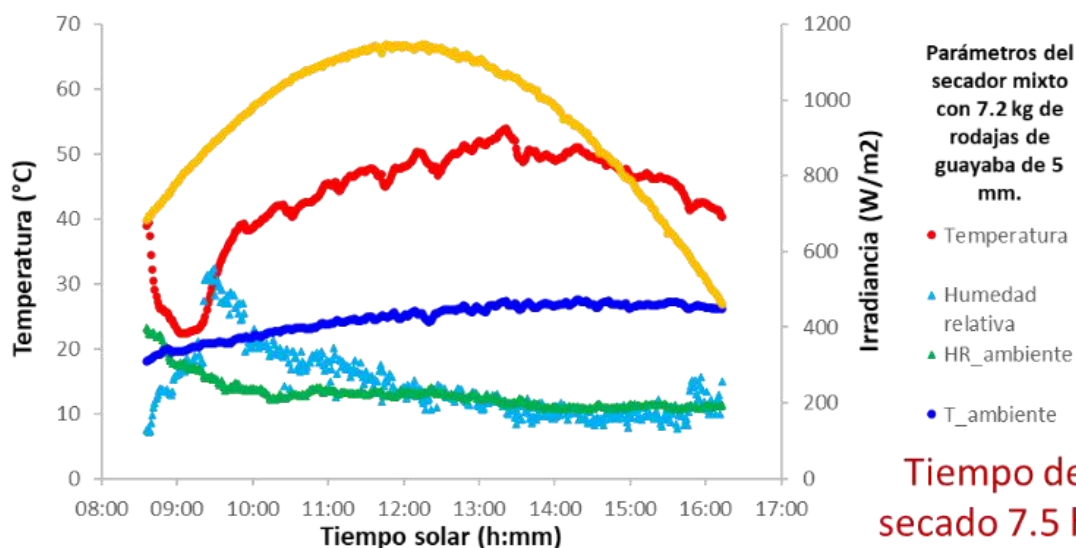
- **Eficiencia energética:** Funcionan con energía solar, una fuente limpia y renovable.
- **Bajo costo operativo:** No requieren materiales costosos para su construcción ni gastos energéticos recurrentes.
- **Fácil implementación:** Son ideales para comunidades rurales o pequeños agricultores, ya que su diseño es simple y accesible.
- **Sostenibilidad ambiental:** Ayudan a reducir el uso de combustibles fósiles y las emisiones de CO<sub>2</sub>, contribuyendo a la protección del medio ambiente.

#### 5. Impacto en Pequeñas Comunidades

- **Mejora en la seguridad alimentaria:** Conserva alimentos por más tiempo.
- **Impulso económico:** Permite la venta de productos deshidratados.
- **Empoderamiento local:** Fomenta la autosuficiencia energética.

#### 6. Ejemplos de secadores a pequeña escala

Secador solar mixto





inifap

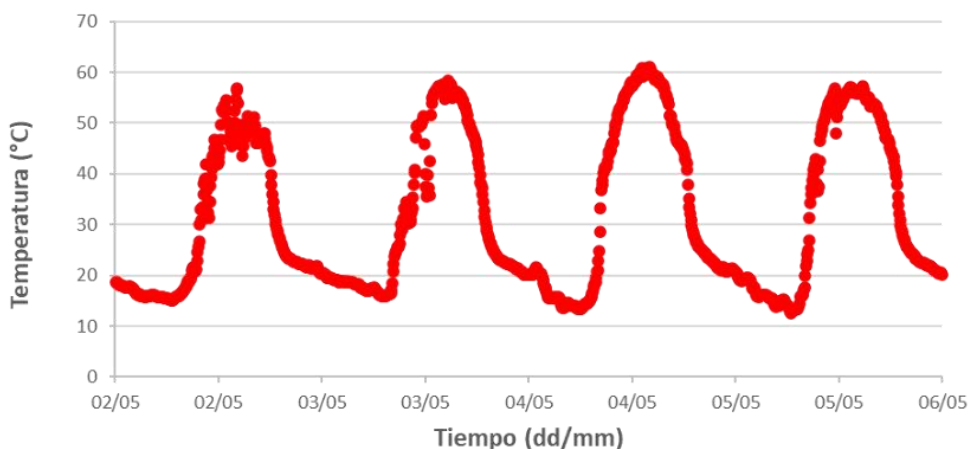


SITS



Zacatecas  
GOBIERNO DEL ESTADO  
2021-2027

### Secador solar directo tipo invernadero parabólico



Densidad de carga entre 5-10 kg de producto fresco

● Temperatura al interior del secador en convección forzada

### Agradecimientos

Esta investigación fue realizada con el apoyo del CONAHCYT a través de los proyectos PRONAI 315108, 315324 y 319195.

### Referencias

Chen, C., Chaudhary, A., & Mathys, A. (2020). Nutritional and environmental losses embedded in global food waste. *Resources, Conservation and Recycling*, 160, 104912. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104912>

Ismail, M. I., Yunus, N. A., & Hashim, H. (2021). Integration of solar heating systems for low-temperature heat demand in food processing industry – A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 147, 111192. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111192>



Lamidi, Rashaq. O., Jiang, L., Pathare, P. B., Wang, Y. D., & Roskilly, A. P. (2019). Recent advances in sustainable drying of agricultural produce: A review. *Applied Energy*, 233-234, 367-385. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2018.10.044>