

*Diseño y Fabricación de deshidratador solar - eléctrico  
para la producción de alimentos, fitocosmética y fitopreparados*

# MANUAL DE **USO**

*Deshidratador Híbrido-Solar*

2023



# INTRODUCCIÓN

En el marco de la convocatoria Proyectos Federales de Inversión (PFI) del Consejo Federal de Ciencia y Tecnología (COFECyT), en asociación entre los equipos de trabajo del INTA e INTI de la región Patagónica y CONICET, durante el 2022 y 2023, se trabajó en el **diseño y desarrollo de deshidratadores solares** adecuados a las capacidades constructivas locales, a las fuentes de energía disponibles y adaptables a los requerimientos de secado de cada producto.

A través de talleres, encuestas e intercambios con productoras/es y el análisis de otros equipos, se definió el diseño del deshidratador.

Mediante este proyecto se buscó dar respuesta a las demandas de los entramados productivos de la región, mediante el desarrollo de tecnologías de proceso e innovación que agregan valor a las materias primas locales (plantas nativas y exóticas) que son utilizadas para la producción de fitoextractos y fitopreparados de uso cosmético y alimenticio.

Se construyeron 3 prototipos que se entregaron a los grupos participantes del proyecto: la Comunidad Millalonco-Ranquehue (Bariloche), el grupo de Elaboradoras de fitocosmética y fitopreparados del Programa de Cambio Rural (El Bolsón) y Centro de Educación Agropecuaria N°3 (Mallin Ahogado).

# INDICE

¿Para qué sirve el deshidratador? —————	3
Características generales —————	4
Montaje e instalación —————	7
Instrucciones de uso —————	8
Mantenimiento y limpieza —————	12
Advertencias y recomendaciones —————	14

Deshidratador Híbrido Solar : manual de uso : deshidratador para la producción de alimentos, fitocosmética y fitopreparados / Valeria La Manna ... [et al.] ; editado por Manuel Coglino. - 1a ed. - San Martín : Instituto Nacional de Tecnología Industrial - INTI, 2023.  
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online  
ISBN 978-950-532-505-4

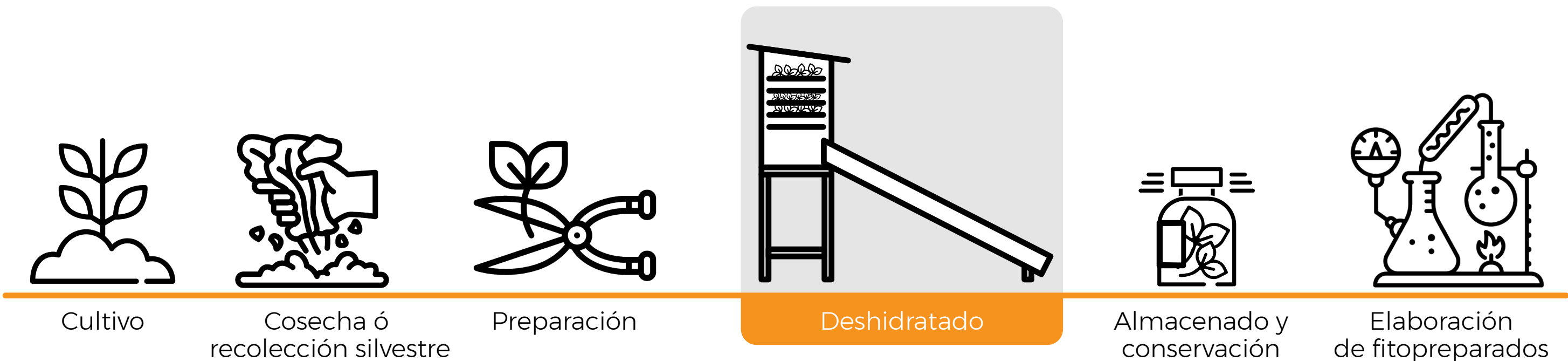
1. Alimentos. 2. Diseño Industrial. I. La Manna, Valeria. II. Coglino, Manuel, ed.

CDD 621.471

## ¿Para qué sirve el deshidratador?

Un deshidratador es un equipo que permite eliminar parte del agua presente en plantas medicinales y en alimentos. Al haber menos disponibilidad de agua, se retardan los procesos de descomposición de la materia orgánica. Esto se debe a que los microorganismos presentes no pueden multiplicarse, y las reacciones químicas de descomposición se enlentecen.

La deshidratación reduce el contenido de agua de frutas y verduras a un valor entre 12% y 15%. Si durante el proceso se controla la temperatura, se minimiza la pérdida de nutrientes y principios activos, conservando así las propiedades saludables y las características sensoriales.

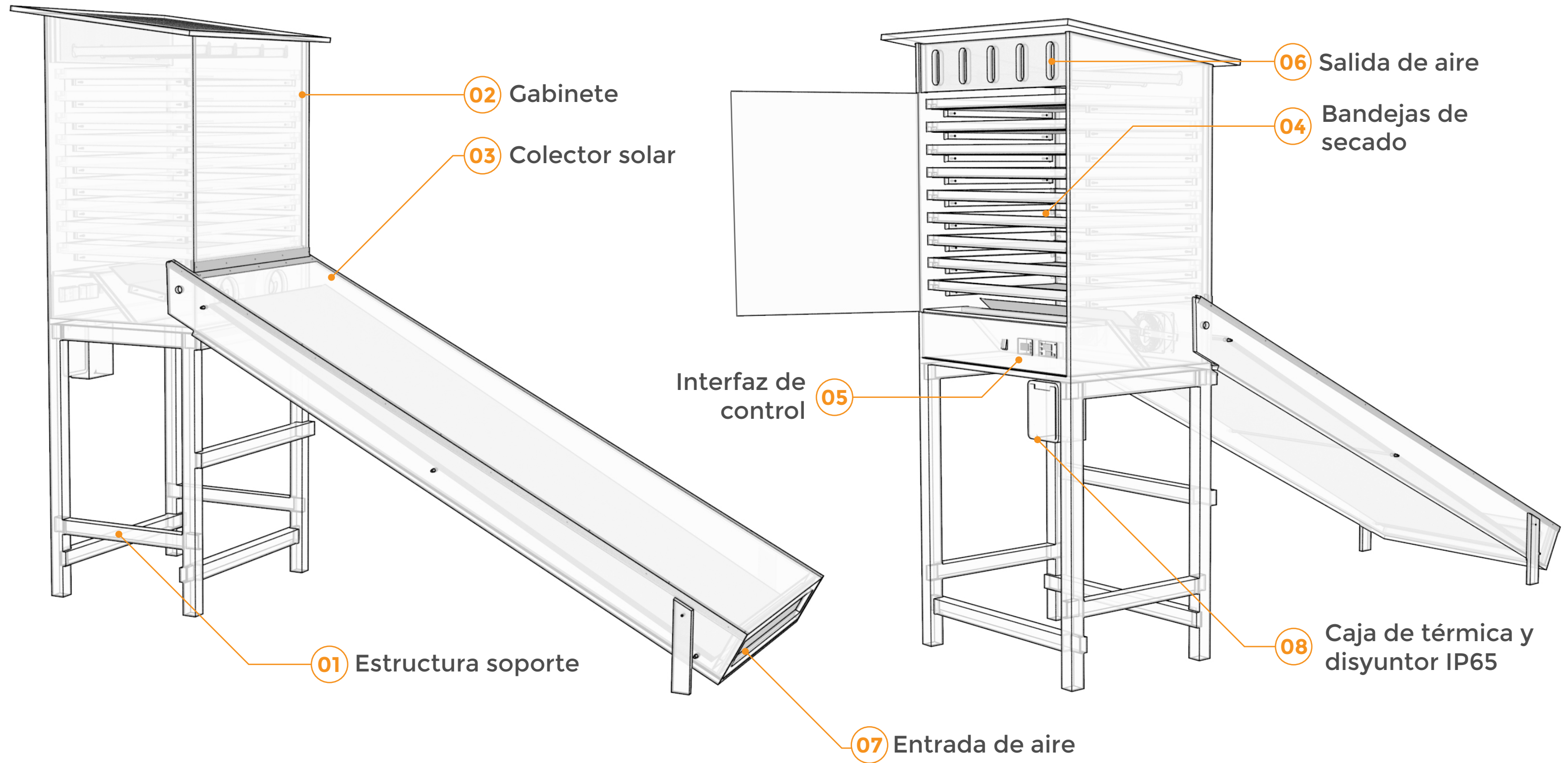


El deshidratador solar funciona mediante el uso de la radiación solar para calentar el aire que fluye a través de un contenedor en el que se colocan las plantas a deshidratar.

Al aumentar la temperatura, el aire seco que se genera en el interior del deshidratador solar hace que la humedad se evapore de los alimentos, permitiendo reducir su contenido de agua.

# Características Generales

## Listado de partes



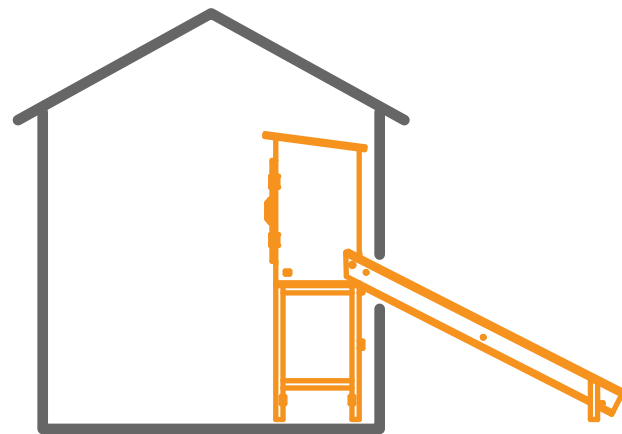


# Características Generales

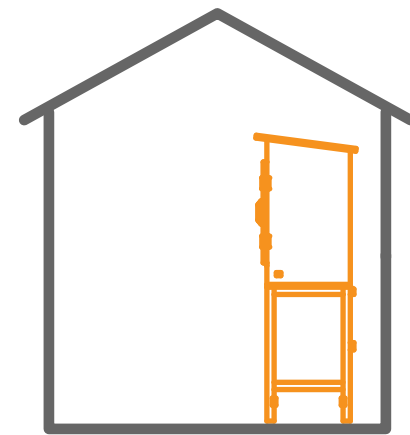
## Modularidad

El diseño modular del deshidratador permite diferentes configuraciones que podrán adoptarse según la necesidad en cada caso.

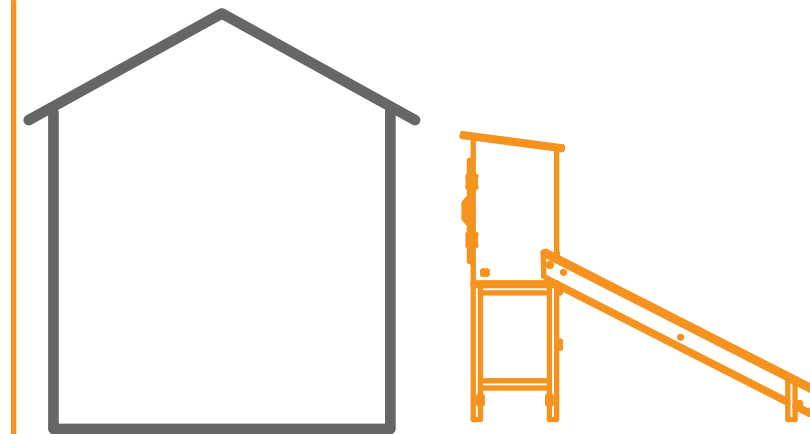
El dispositivo está compuesto por 3 elementos principales: el Gabinete, el Colector Solar y la Estructura Soporte. Estos se pueden combinar, reconfigurar o evitar según el caso.



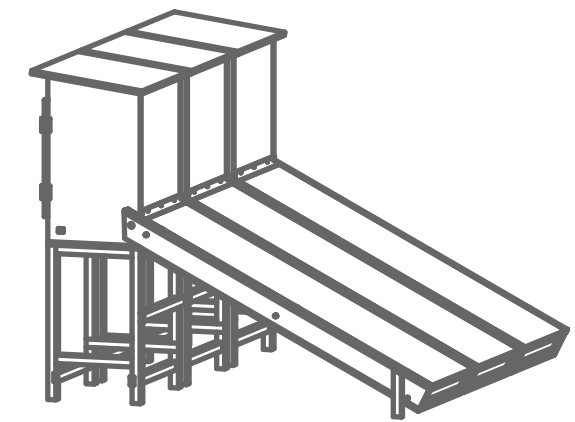
**Gabinete en interior  
Colector exterior**



**Configuración sin colector  
(funcionamiento eléctrico)**



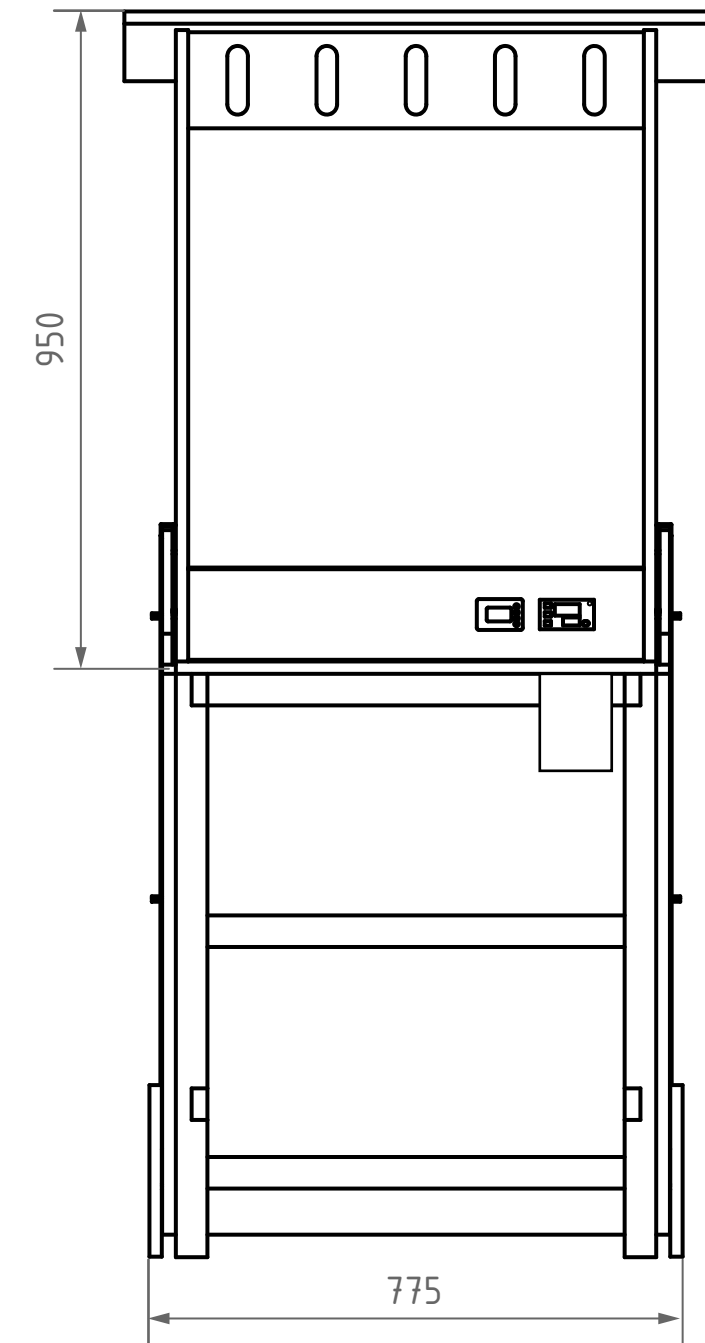
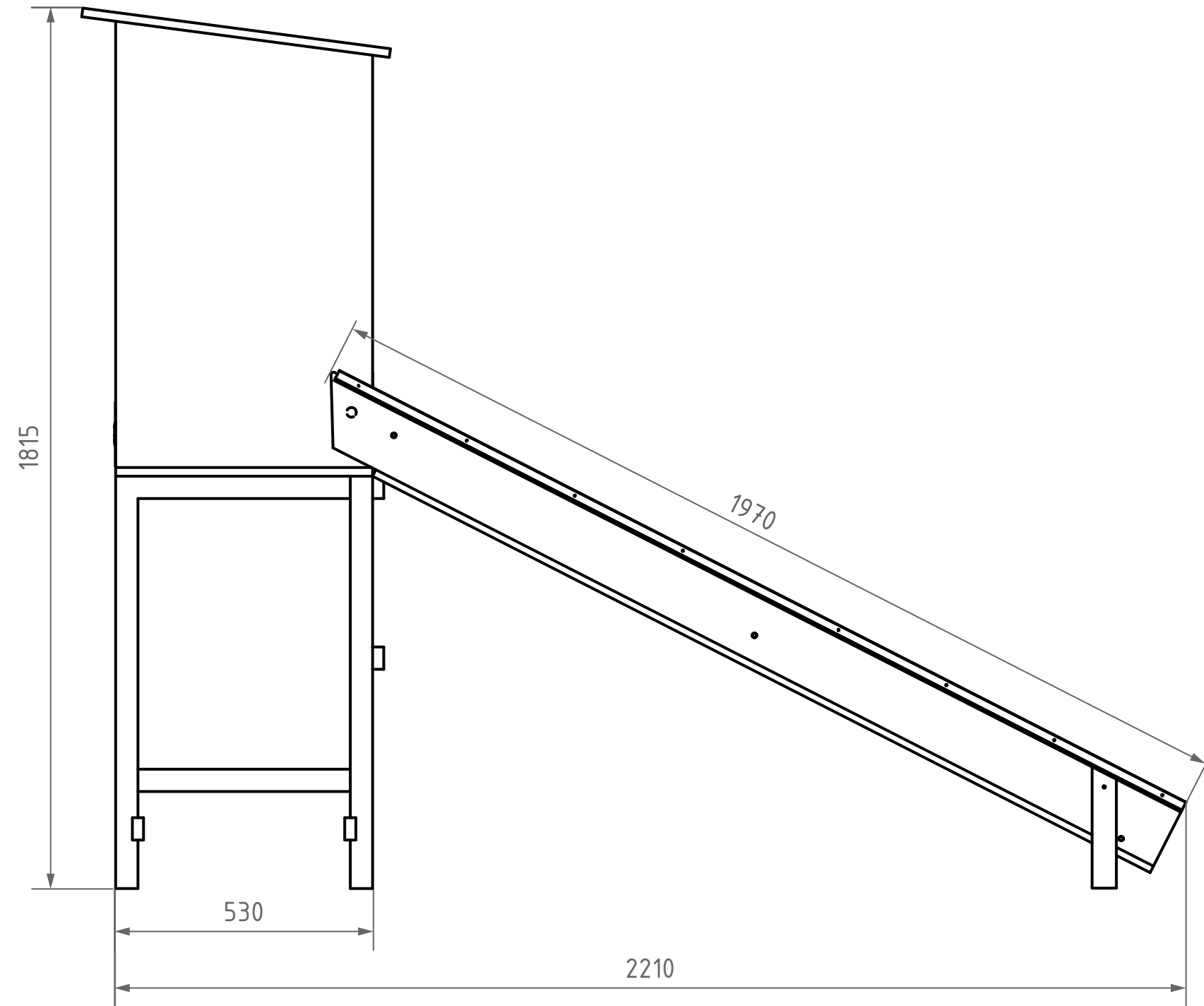
**Instalacion en exterior**



**Sumatoria de módulos  
para aumentar capacidad**

# Características Generales

## Dimensiones generales



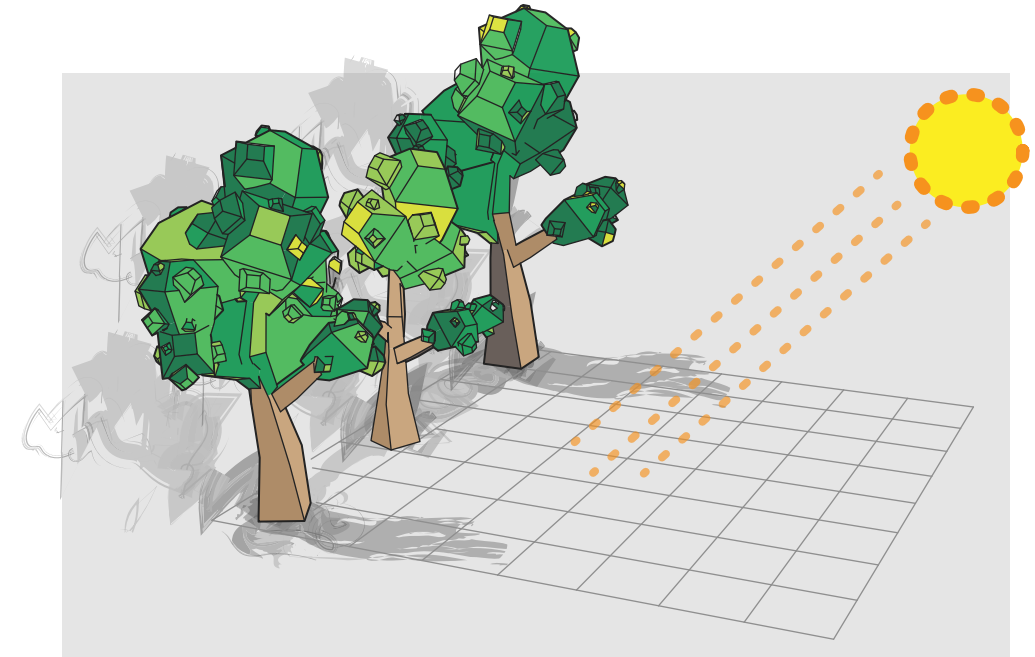
Medidas expresadas en mm

# Montaje e Instalación

El deshidratador deberá ubicarse en un lugar con **buena exposición solar** (lejos de la sombra), con el colector apuntando al norte.

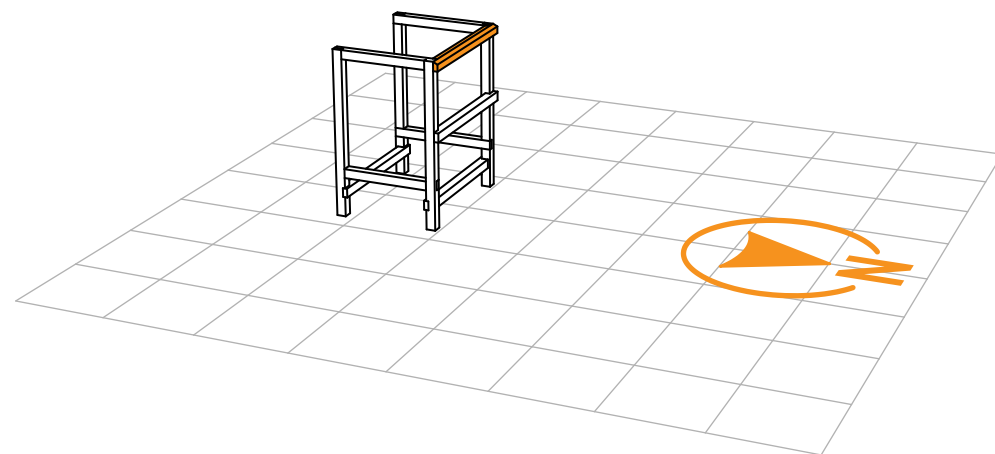
Se recomienda proteger la estructura de madera de la humedad del suelo, colocando el deshidratador sobre una base elevada como un deck de madera, una platea de cemento, baldosas, ladrillos o un palet.

Finalmente, se deberá procurar la provisión de energía eléctrica a través de un tomacorriente, para el funcionamiento del sistema de termostato y resistencias calentadoras.



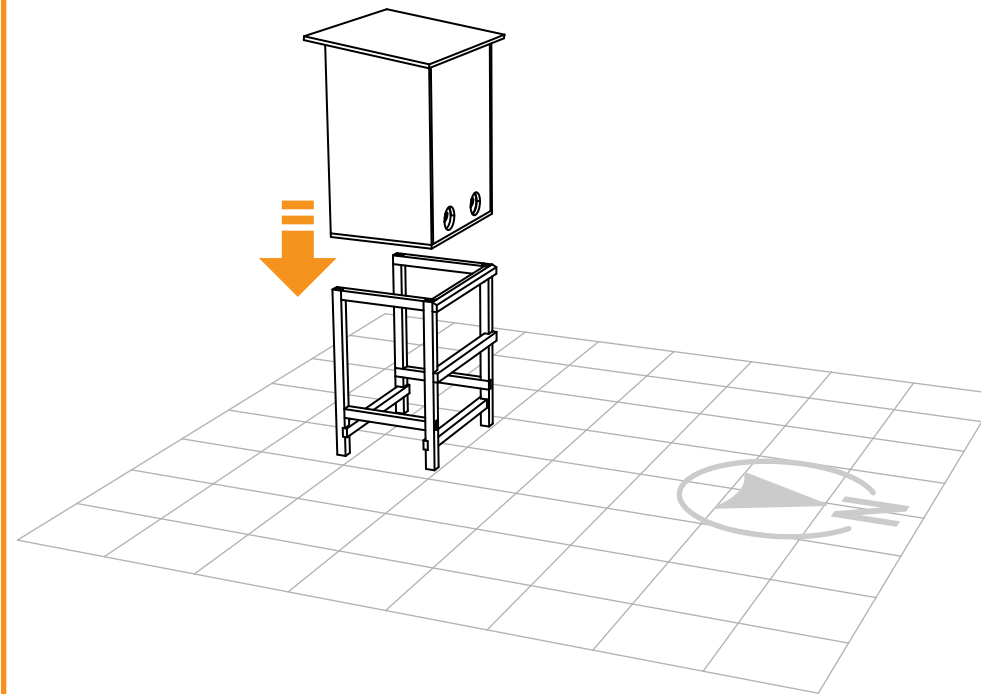
01

Ubicar la estructura soporte orientando el colector solar hacia el norte



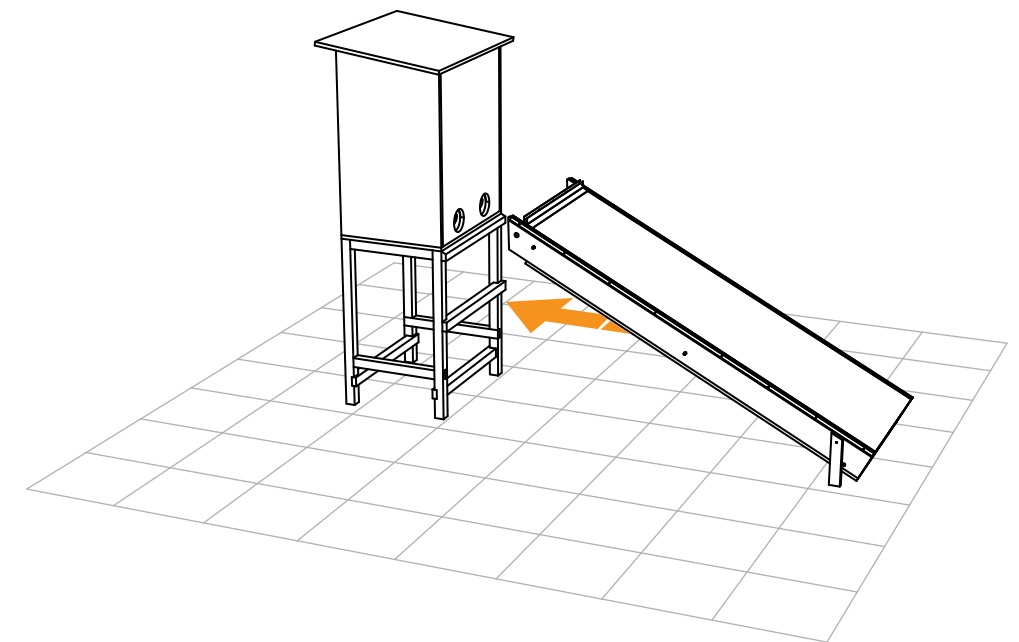
02

Montar el gabinete sobre la estructura. Fijar con tornillos desde arriba



03

Montar el colector solar de frente al gabinete. Fijar lateralmente utilizando los bulones



# Instrucciones de uso

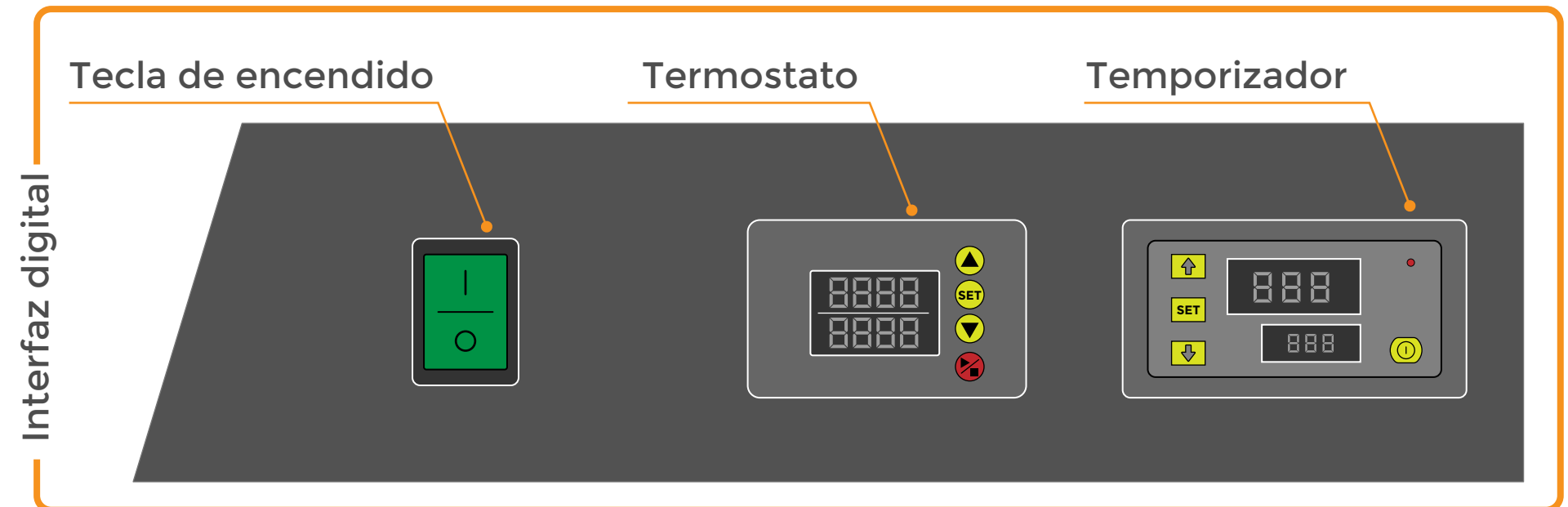
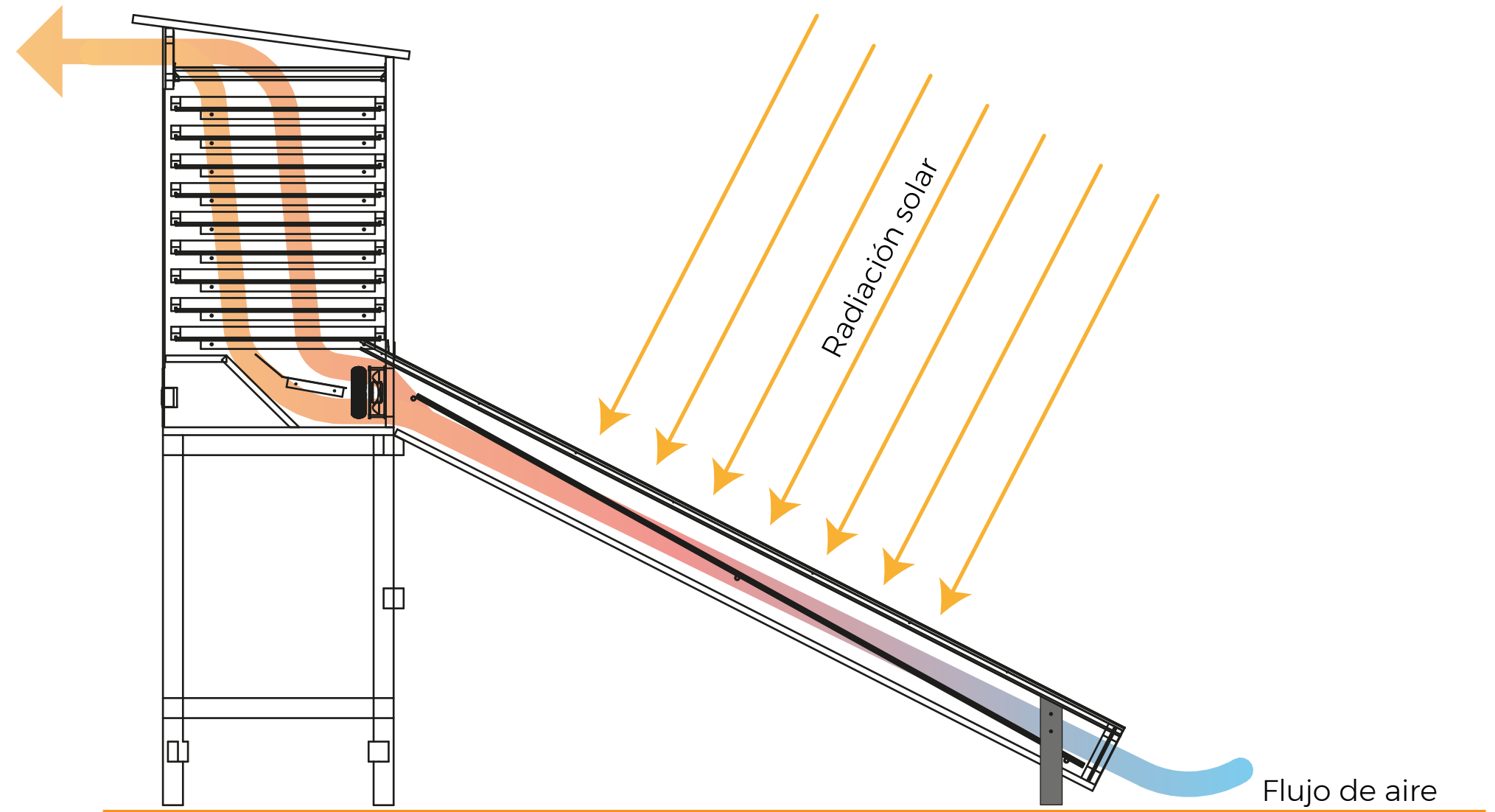
## Introducción

El deshidratador funciona generando un flujo de aire caliente que recorre el gabinete, removiendo la humedad de las plantas y alimentos colocados previamente en las bandejas de secado.

El aire ingresa por la parte inferior del colector solar y, tras su recorrido por el colector y el gabinete, sale por la parte frontal superior, arrastrando así la humedad de las plantas.

El deshidratador puede funcionar sin electricidad, utilizando el calor generado por el colector solar y la circulación natural del aire.

En caso de que el calor no sea suficiente, es posible conectarlo a la red eléctrica y configurar el módulo de calefacción para mantener la temperatura de deshidratado durante un tiempo determinado.





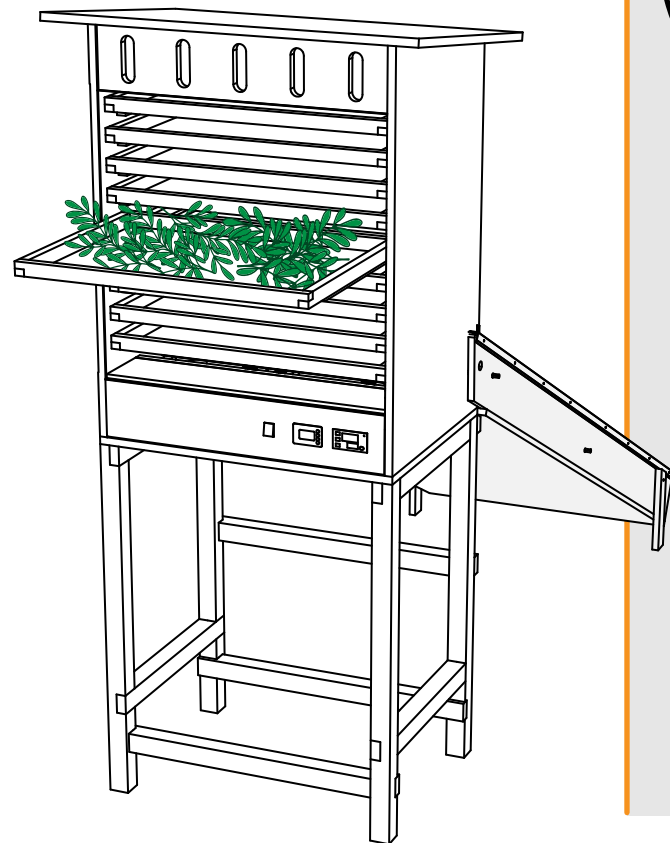
# Instrucciones de uso

## Secuencia de uso

01

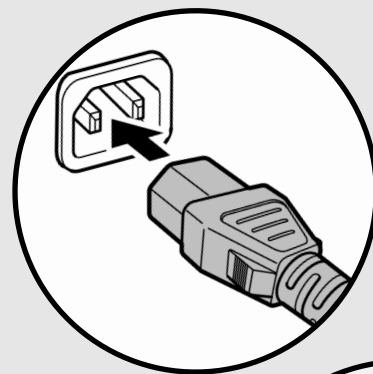
Colocar materia vegetal a deshidratar (frutos, hojas, flores, raíces, etc.) en las bandejas de secado.

En caso de secar ramilletes, utilizar los ganchos para colgarlos de los barrales.



02

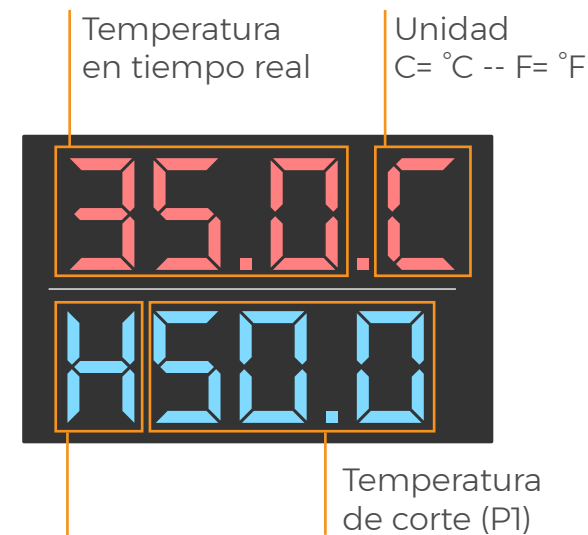
Enchufar el equipo a la red eléctrica y encenderlo.



03<sup>\*1</sup>

Definir una temperatura de deshidratado utilizando el termostato digital.

*Ver instructivo termostato Pag. 9*

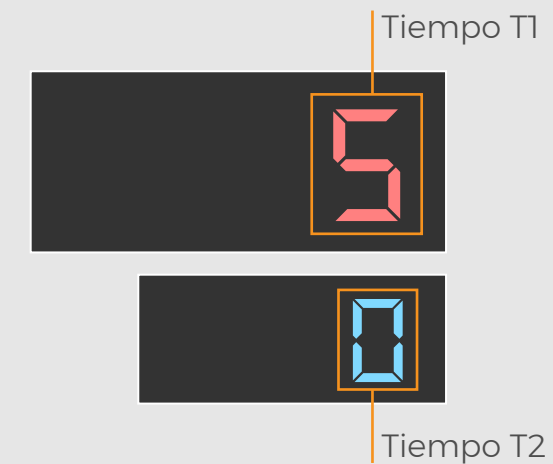


Modo:  
H= Heat (calentar)  $P0 < P1$   
C= Cool (enfriar)  $P0 > P1$

04<sup>\*2</sup>

Definir un tiempo de deshidratado utilizando el temporizador digital.

*Ver instructivo temporizador Pag. 10*



05

Esperar el tiempo establecido en el paso anterior. Monitorear regularmente el estado de los productos.

Al finalizar el proceso de deshidratado, apagar el equipo y retirar los productos de las bandejas.

# Instrucciones de uso

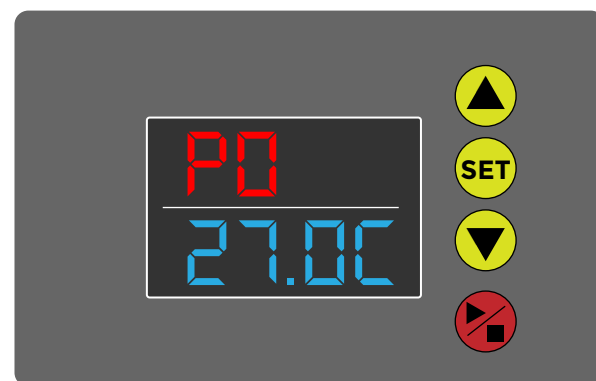
## Instructivo Termostato \*1

El termostato permite medir la temperatura interior del gabinete, y encender o apagar las resistencias calentadoras para mantener la temperatura interior deseada. Para configurar el termostato según la temperatura de deshidratado requerida, siga las siguientes instrucciones.

- 01** Presionar el boton SET durante 2 segundos para ingresar al menú de configuración.



- 02** Navegar por las opciones del menú utilizando las flechas. Al presionar SET se ingresa a la configuración de cada elemento del menú y con las flechas se modifica el valor.



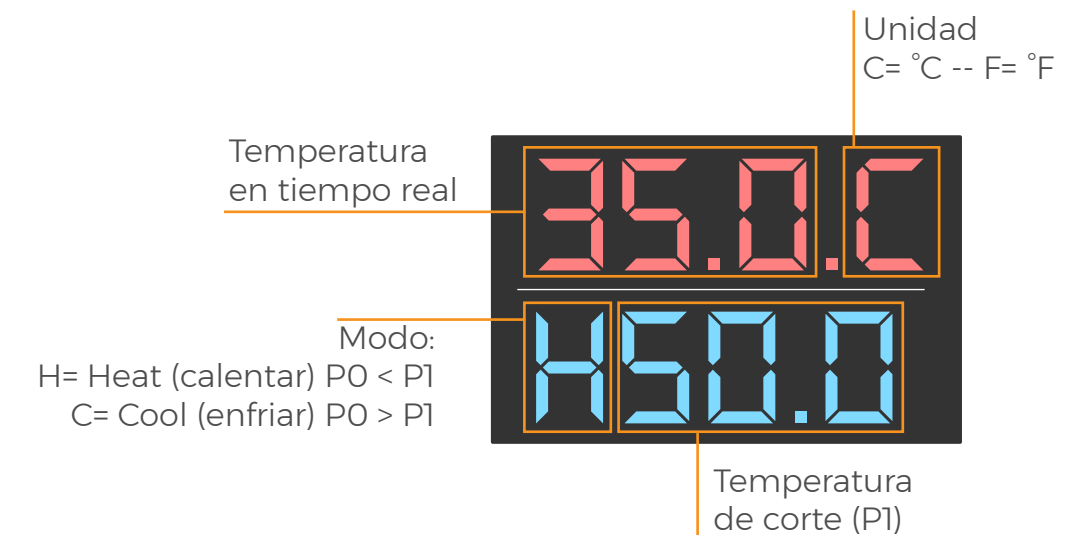
### Elementos del Menú:

- P0: Temperatura de arranque  
T° a la que encenderán las resistencias Ej: 53°C
- P1: Temperatura de corte  
T° a la que apagarán las resistencias Ej: 57°C
- P2: Limite máximo de t°  
Evita que pueda configurarse una t° de corte superior a este valor Ej: 70°C
- P3: Limite mínimo de t°  
Evita que pueda configurarse una t° de arranque inferior a este valor Ej: 0°C
- P4: Correccion de t°  
Permite corregir la temperatura medida por el sensor Ej: +2°C
- P5: Delay para actuar (minutos)  
Tiempo de espera antes de encender las resistencias Ej: 2min
- P6: Alarma por alta T°  
Sonido al alcanzar una temperatura maxima Ej: 85°C
- P7: Alarma por baja T°  
Sonido al alcanzar una temperatura mínima Ej: -5°C
- P8: Unidad: Centígrados / Fahrenheit
- P9: Data lock



- 03** Al completar la configuración, esperar 10 segundos para salir del menú. La configuración quedará guardada automáticamente.

- 04** Leer la información en el display



# Instrucciones de uso

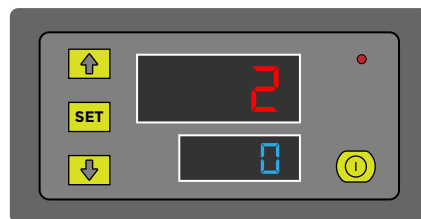
## Instructivo Temporizador \*2

El temporizador permite apagar automáticamente el equipo tras un cierto tiempo de funcionamiento. Para configurar el temporizador según el tiempo de trabajo deseado, siga las siguientes instrucciones.

El temporizador puede trabajar con dos valores de tiempo: T1 (rojo) y T2 (azul). En este caso sólo utilizaremos el tiempo T1, en el modo de funcionamiento 1.



- 01** Presionar el botón SET una vez para entrar en el modo de configuración de tiempo. El **valor rojo** parpadea, pulsar las flechas para aumentar o disminuir el tiempo T1 (rojo).  
Ej. 2hs



- 02** Presionar el botón SET nuevamente. El **valor azul** parpadea, pulsar las flechas para configurar el tiempo T2 (azul).  
En este caso lo dejaremos en 0.

- 03** Presionar el botón SET nuevamente para guardar la configuración.

- 04** Configurar las opciones de funcionamiento.  
Presionar el botón SET durante 5 segundos para ingresar al menú de configuración.

Navegar por las opciones del menú utilizando la tecla SET. Al presionar las flechas se modifica el valor de cada elemento del menú.  
Al finalizar, esperar 10 segundos para salir del menú.

### Elementos del Menú:

P0: Unidad de tiempo

0: Segundos

1: Minutos

**2: Horas** ● Tomar los valores de T1 y T2 como horas

P1: Modos de funcionamiento

0: Enciende al terminar cuenta regresiva del tiempo T1, queda encendido.

**1: Apaga al terminar la cuenta regresiva del tiempo T1, queda apagado.** ● Modo cuenta regresiva, apaga al finalizar.

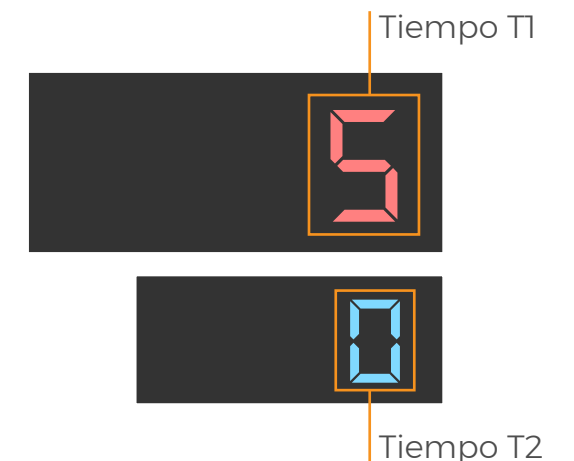
2: Enciende al terminar la cuenta regresiva del tiempo T1, vuelve a apagar luego del tiempo T2, queda apagado.

3: Apaga al terminar la cuenta regresiva de T1, vuelve a encender al terminar el tiempo T2, queda encendido.

4: Enciende al terminar la cuenta regresiva del tiempo T1, vuelve a apagar luego del tiempo T2, repite el ciclo.

5: Apaga al terminar la cuenta regresiva de T1, vuelve a encender al terminar el tiempo T2, repite el ciclo.

- 05** Leer la información en el display





## Mantenimiento y limpieza

Es importante mantener **limpio** el deshidratador ya que estará en continuo contacto con alimentos y materia prima de origen vegetal.

**01** El **gabinete** está pintado en su interior con pintura epóxica blanca, (apta alimentos), puede limpiarse con un trapo húmedo y desinfectarse con alcohol al 70%.

**02** Las **bandejas** están fabricadas con una malla de acero inoxidable, que puede ser limpiada con agua, jabón, cepillo y productos de limpieza.

Es importante que las bandejas sean lavadas antes y después de cada uso para evitar la acumulación de residuos de alimentos deshidratados.

**03** El **colector solar** funciona recibiendo la radiación del sol y produciendo un efecto invernadero que eleva la temperatura del aire que fluye por su interior. Este flujo de aire asciende y circula por el gabinete.

Para que este principio funcione correctamente es necesario mantener limpio y libre de polvo el policarbonato transparente que cubre el colector solar, para permitir el mayor ingreso de luz posible. Este puede limpiarse utilizando agua, un trapo húmedo y servilletas de papel o un limpiavidrios.

**04** La parte inferior del colector posee un **filtro de aire** para evitar el ingreso de partículas de polvo e insectos al colector. Este filtro puede retirarse para ser limpiado o reemplazado, removiendo los 4 tornillos laterales.



Gabinete de deshidratado



Policarbonato alveolar transparente



Bandejas con malla de acero inoxidable



Filtro de ingreso de aire al colector



## Mantenimiento y limpieza

El dispositivo está fabricado en madera multilaminada (fenólico) por lo que requiere un mantenimiento periódico para prolongar su vida útil.

Las caras exteriores del producto están pintadas con aceite de lino. Puede aplicarse una mano de refuerzo anualmente.

Las caras interiores del gabinete de deshidratado están pintadas con pintura epóxica blanca de grado alimenticio. Puede renovarse la pintura en caso de aparecer algún deterioro superficial.

Las zonas que están en contacto directo con el suelo están protegidas con pintura asfáltica negra (los extremos inferiores de las patas de estructura y del colector solar). Puede aplicarse una mano de refuerzo de pintura asfáltica cada 6 meses.

El ingreso de aire del colector solar está protegido con un filtro para polvo y partículas. El filtro está fabricado con un fieltro de hilos de poliéster (conocido como Guata) de 72x14cm. Puede retirarse para ser limpiado ó remplazarse cuando se deteriore.

Al inicio de cada temporada se recomienda hacer una revisión ocular a los componentes eléctricos: Ventiladores, resistencias (tipo espiral 800w), cables, fichas. Para confirmar que no haya ningún falso contacto o deterioro en los componentes.





# Advertencias y recomendaciones

## Para la manipulación segura de materias primas de origen vegetal

- Evitar zonas cercanas a rutas y caminos para la recolección a campo.
- No cosechar con lluvia, ya que una alta humedad favorece la proliferación de hongos y bacterias.
- No trabajar en zonas linderas a cría de animales (ovino, vacuno, porcino, aviar), y evitar la presencia de animales domésticos.
- Mantener desmalezados los alrededores al sector de trabajo, para no favorecer la presencia de plagas.
- Respetar las buenas prácticas en la elaboración y uso de compost y abono.
- Utilizar agua segura para: lavado de manos, lavado de productos, higiene de instalaciones, equipos y utensilios, rociado y pre-enfriado de productos. Tener en cuenta: origen del agua, reservorios, cercanía de animales, necesidad de tratamiento (ej. agregado de cloro).
- Utilizar vestimenta limpia y cofia obligatoriamente. Utilizar guantes y barbijo siempre que se considere necesario.

- Mantener las manos limpias, las uñas cortas y sin pintar. No utilizar cremas ni jabones muy perfumados.
- No utilizar aros, anillos, ni otros elementos que puedan caer sobre la producción o que impidan una correcta higiene de manos.

### Información mínima que debe contener el rótulo de los envases:

- Identificación del producto
- Fecha de recolección / envasado
- Fecha de vencimiento
- Contenido neto
- Origen



### Se recomienda

Formación para conocer las particularidades de cada materia prima de origen vegetal y los factores a tener en cuenta para optimizar la calidad de los fitoextractos obtenidos: condiciones ambientales y climáticas, cantidad de riego, época del año y momento del día en que se cosecha, parte/s de la planta a utilizar, etc.

# Advertencias y recomendaciones

## Para el uso del deshidratador

El equipo deberá ser utilizado, instalado y mantenido según las recomendaciones del presente manual.

Los distintos elementos del equipo deberán ser controlados periódicamente en busca de defectos, faltantes, piezas gastadas o rotas. En particular corroborar la conexión de los cables de alimentación y control.

Revisar visualmente que las resistencias eléctricas se encuentren en buen estado y bien conectadas.

Durante la manipulación de alimentos y plantas a procesar, tener en cuenta las buenas practicas de higiene:

Vestuario

- Ropa limpia
- Zapatos cerrados
- Cofia ( o cubrebarba)
- Cubreboca
- Guantes
- Delantal limpio
- Sin accesorios

Buenas practicas

- Limpiar el lugar de trabajo, incluyendo mesas donde se manipulará el producto.
- Lavar los instrumentos de trabajo a utilizar.
- Utilizar la técnica de lavado de manos antes de manipular el producto.
- Colocarse el equipo adecuado de buenas prácticas de higiene

## Técnica de lavado de manos

**⌚ Duración de todo el procedimiento: 40-60 segundos**

**0**

Mójese las manos con agua;

**1**

Deposite en la palma de la mano una cantidad de jabón suficiente para cubrir todas las superficies de las manos;

**2**

Frótese las palmas de las manos entre sí;

**3**

Frótese la palma de la mano derecha contra el dorso de la mano izquierda entrelazando los dedos y viceversa;

**4**

Frótese las palmas de las manos entre sí, con los dedos entrelazados;

**5**

Frótese el dorso de los dedos de una mano con la palma de la mano opuesta, agarrándose los dedos;

**6**

Frótese con un movimiento de rotación el pulgar izquierdo, atrapándolo con la palma de la mano derecha y viceversa;

**7**

Frótese la punta de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda, haciendo un movimiento de rotación y viceversa;

**8**

Enjuáguese las manos con agua;

**9**

Séquese con una toalla desechable;

**10**

Sírvese de la toalla para cerrar el grifo;

**11**

Sus manos son seguras.

Fuente: OMS

*Diseño y Fabricación de deshidratador solar - eléctrico*

*para la producción de alimentos, fitocosmética y fitopreparados*

ISBN 978-950-532-505-4



9 789505 325054

Agradecemos a:

Comunidad Ranquehue, CEA n3 y miembros de Cambio Rural, por la participación activa en el proceso de diseño.

Téc. Electromec. José Luis Tenivella por la fabricación de 3 prototipos del deshidratador.

[josetenivella@gmail.com](mailto:josetenivella@gmail.com)

### Equipo INTA-CONICET

Dra. Veronica Chillo  
Mg Ing. Agr. Liliana Barbosa  
D.I. Lucas Zanovello  
Ingrid Fernandez  
Ing. (Mg.) Ariel Mazzoni

✉ [aerelbolson@inta.gob.ar](mailto:aerelbolson@inta.gob.ar)

### Equipo INTI

Bioq. Valeria La Manna  
Lic. Paloma Elena  
D.I. Julieta Caló  
D.I. Manuel Gogolino  
Tec. Elect. Santiago Villegas

✉ [bariloche@inti.gob.ar](mailto:bariloche@inti.gob.ar)

