

## DESARROLLO DE UN NUEVO DESHIDRATADOR SOLAR PARA PRODUCTORES FAMILIARES DE LA QUEBRADA DE HUMAHUACA.

Escalante K. N. <sup>(i)</sup>; Altamirano M. <sup>(i)</sup>; Gerbi, P. <sup>(ii)</sup>

<sup>(i)</sup>INTI- Salta

<sup>(ii)</sup>INTA- Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Agricultura Familiar NOA  
karinae@inti.gov.ar

### OBJETIVO

- Desarrollar un equipo de deshidratación solar que permita el secado indirecto hortalizas y frutas producidas en la Quebrada de Humahuaca.
- Mejorar el proceso de deshidratación de alimentos a través de la aplicación de tecnología.
- Agregar valor a los productos agrícolas aprovechando el excedente de producción.

### DESCRIPCIÓN

La deshidratación de alimentos es uno de los métodos más utilizados para la conservación de alimentos en el NOA. La manera tradicional de secado aprovecha la energía del sol pero los productos frescos son colocados a la intemperie. De este modo el proceso es muy lento. Esto ocasiona grandes pérdidas y disminución de la calidad del producto deshidratado.

En este sentido, desde el 2007 en el Centro INTI Salta se está trabajando en el desarrollo de deshidratadores solares familiares en respuesta a la demanda de los agricultores de la región.

A partir de la solicitud de una Cooperativa de Agricultores de la Quebrada de Humahuaca, se rediseñó junto a técnicos del IPAF NOA, un nuevo prototipo para el secado indirecto de hortalizas de estación.

En este trabajo se realiza una breve descripción del nuevo dispositivo, sus características constructivas y los resultados obtenidos de los primeros ensayos.

#### **Nuevo deshidratador solar.**

El nuevo dispositivo es un secadero solar indirecto. De este modo, los productos no son expuestos a los rayos solares. Esto evita que se alteren las propiedades nutricionales y la presentación (color) del producto deshidratado.

Características constructivas: en la concepción del dispositivo se conservaron las características constructivas del diseño anterior (TecnoINTI 2013). En este sentido, en el nuevo diseño se tuvo en cuenta la facilidad para su construcción y disponibilidad y acceso a los materiales en el mercado nacional.

El deshidratador está construido en hierro, madera, chapa, policarbonato y espuma de polietileno aluminizada (aislación) (Fig. 1). Estos materiales poseen una mayor durabilidad además mejoran la eficiencia del equipo.



Figura 1: A la izquierda se muestra una fotografía del secador solar. A la derecha es una fotografía en detalle un corte transversal del colector

Diseño: el secadero está compuesto por dos partes: el colector, donde se capta la radiación solar y se calienta el aire, y la cámara de secado, donde se coloca el producto a deshidratar (Fig. 1).

El colector posee un área de colección de 2 m<sup>2</sup>. Está constituido por una cubierta transparente de policarbonato, el absorbedor chapa acanalada negra con aislación en los laterales y en el lado inferior.

La cámara de secado esta conectada en la parte inferior delantera con el colector. Por allí ingresa el aire caliente y seco. La cámara es opaca a los rayos solares y está aislada. El producto se dispone en tres bandejas (0,5 x 1m) dispuestas una arriba de la otra con una separación entre ellas de 0,2 m (Fig. 2).

La capacidad de carga del secador es de aproximadamente 8 kg de tomate fresco.

Ensayos de Secado: las experiencias de secado se realizaron en las instalaciones del IPAF NOA ubicado en Maimará, provincia de Jujuy (2400 m.s.n.m.).

Se realizaron ensayos con tomate cortado en rodajas de 1,5 a 2 cm de espesor, salado y sin sal (Fig. 2). También se deshidrató ciboulette.

En este último caso no se aplicó ningún pretratamiento, solo se realizó su limpieza con agua.



Figura 2: Fotografías de la experiencia de secado. A la derecha puede observarse el interior de la cámara de secado con dos bandejas.

Los ensayos se realizaron en el periodo febrero-marzo 2015 que coincide con el período de cosecha. El objetivo del secado de productos es agregar valor a los productos como así también el aprovechamiento del excedente de producción. En cada ensayo se tomó una muestra que se ubicó en la parte central de la bandeja inferior. El tamaño de la muestra dependió del producto a deshidratar.

Se tomaron muestras de 300 gr de tomate y de 144 gr de ciboulette aproximadamente.

Las variables medidas fueron: Peso de la muestra, Temperatura ambiente, Temperatura en el interior de la cámara, Temperatura a la salida de la cámara, Humedad relativa ambiente, Humedad relativa en el interior de la cámara, Humedad relativa a la salida de la cámara, Velocidad del viento, Velocidad del aire a la entrada del colector, Velocidad del aire a la salida de la cámara y presión atmosférica. El contenido de H° del producto deshidratado se calcula en función de su peso relativo.

## RESULTADOS

En la siguiente figura se graficó la Temperatura ambiente (Ta) y la Temperatura a la salida de la cámara (Tsc) medidas.

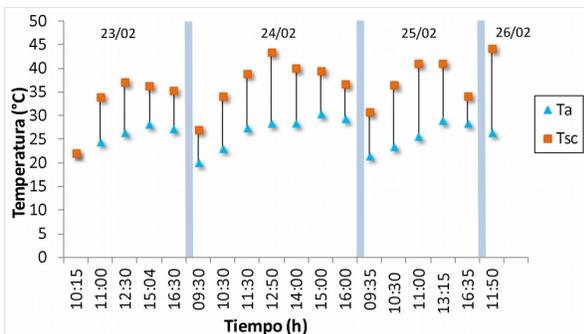


Figura 3: Temperatura de flujo en el deshidratador.

Se puede observar que los picos máximos y la mayor diferencia térmica se producen cerca del medio día. La temperatura máxima alcanzada superó los 44 °C, con una diferencia térmica de

18 °C. A continuación se grafica la curva de secado de tomate salado obtenida en el mismo ensayo.

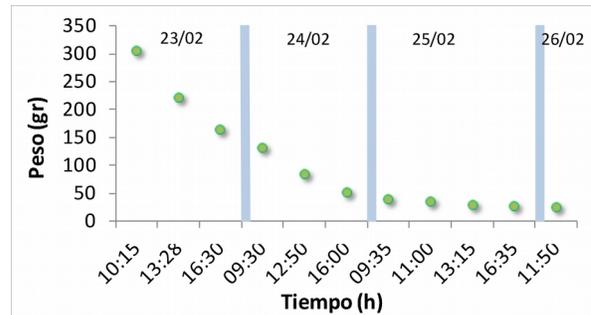


Figura 4: Curva de secado de tomate.

Como se puede observar en el gráfico, durante la primera jornada de secado se logra la pérdida del 46 % del peso total húmedo en un periodo de 6 horas aproximadamente (10:15 - 16:30).

El peso final alcanzado fue de 25,2 gr en tres jornadas de secado. El peso óptimo recomendado por la bibliografía varía entre el 10-8 % del peso fresco.

En la zona en general la deshidratación del tomate demora 7 días aproximadamente.

Está previsto continuar los ensayos con otras hortalizas y frutas producidas y disponibles en la quebrada.

## CONCLUSIONES

La aplicación del nuevo deshidratador permite alcanzar los objetivos propuestos a través de a disminución del tiempo de proceso de secado y reducción de la contaminación del producto al no estar a la intemperie.

No obstante a partir de los ensayos se identificaron algunas mejoras que se podrían realizar para aumentar la eficiencia del equipo.

Por otro lado, las características constructivas con respecto a los materiales, herramientas y conocimientos necesarios, permiten que la fabricación del equipo pueda realizarse por técnicos o personas sin una formación especializada. De este modo la tecnología podrá ser replicada en talleres o escuelas técnicas de la Quebrada de Humahuaca.

En este sentido, se está trabajando en la elaboración de una cartilla de construcción y uso del deshidratador que incluirá el despiece del equipo.