

## **Implementación de Buenas Prácticas de Manufactura en el proceso de producción de piloncillo en la planta Tanquinel de la Huasteca Potosina**

Reyes Munguía A.<sup>1\*</sup>, Cano Enríquez M.<sup>1</sup>, Cruz Vázquez A.L.<sup>1</sup>, Carillo Inungaray M.L.<sup>1</sup>, Campos Montiel R. G.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Estudios Profesionales Zona Huasteca, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Fracc. Rafael Curiel No. 501, Ciudad Valles, C.P. 79060, S.L.P., México. <sup>2</sup>Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Av. Rancho Universitario s/n Km.1, C.P. 43760, Tulancingo, Hgo., México. \*Correspondencia: abigail.reyes@uaslp.mx

**Palabras clave:** Caña de azúcar, inocuidad, calidad

### **Introducción**

La caña de azúcar se cultiva actualmente en prácticamente todas las regiones tropicales y subtropicales del mundo. Esta planta pertenece a la familia de las gramíneas, con hojas largas y llega a medir hasta dos metros de altura. La parte más importante es su tallo, del cual se extrae jugo dulce que se utiliza en su mayoría para la elaboración de diversos productos endulzantes [1].

Cabe resaltar que, en la Huasteca Potosina, el cultivo de caña de azúcar para la obtención de sacarosa es una de las principales prioridades de la agroindustria dentro de los municipios de Aquismón, Cd. del Maíz, Cd. Valles, Ébano, El naranjo, San Vicente Tancuayalab, Tamasopo, Tampamolón Corona, Tamuín, Tancanhuitz y Tanlajás, los cuales comprenden la región Noreste del país [2]. En la zafra 2018/19 el Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar (CONADESUCA), reportó una superficie cosechada de 805.5 miles de hectáreas, un volumen de caña molida bruta de 57 millones de toneladas, se estimó un promedio de producción por hectárea de 70.81 toneladas. Su producción se destina a la obtención de 4 productos; azúcar, piloncillo, fruta y forraje [3].

El piloncillo es obtenido por la extracción del jugo de caña, para posteriormente someterlo a un proceso de vaporización a temperaturas controladas, aunque el proceso es sencillo, no es fácil de ejecutar. La elaboración de piloncillo artesanal es una de las actividades más realizadas en la región de la Huasteca Potosina. Es un endulzante natural debido a que su ingrediente principal es la sacarosa, aportando nutrientes esenciales, como presencia de vitaminas A, B, C, D y E, además de minerales como hierro, magnesio, calcio y fósforo. Al no adicionarle aditivos durante el proceso lo hace libre de sustancias dañinas.

La planta Tanquinel es una empresa local, en la región Huasteca que se dedica a la comercialización de piloncillo en diversas presentaciones, el cual es elaborado de manera artesanal utilizando exclusivamente jugo de caña de azúcar. Sin embargo, ante la necesidad de incrementar el mercado nacional e internacional, es necesario garantizar la calidad e inocuidad del producto, para ello se tuvo como objetivo implementar las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en la producción de piloncillo de la planta Tanquinel en la Huasteca Potosina.

### **Metodología**

Para la implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura se tomó como base la lista de verificación de la Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS). Fue necesario realizar este proceso en 2 fases, lo cual permitieron cumplir con los objetivos establecidos al inicio de este proyecto.

## Resultados y discusión

Para garantizar la calidad e inocuidad del producto, se establecieron estrictas medidas de higiene en las diferentes áreas del proceso, una de ellas fue que todo el personal contara con el equipo de protección personal y uniforme, para esto se acordó que cada área fuera identificada con un color. Se realizaron los programas de capacitación, mantenimiento, control de plagas, limpieza y sanitización el cual cumple con todas las necesidades de la planta. La verificación de limpieza se realiza mediante muestreos aleatorios de superficies de contacto con ayuda del Luminómetro (3M™ Clean-Trace™ Sistema de Control y Manejo del Monitoreo de la Higiene LM1, 1 unidad) el cual mide el nivel de intensidad de bioluminiscencia que se produce en el hisopo durante la reacción que se produce al reaccionar con el ATP presente en los microorganismos en caso de que se encuentren presentes. Este equipo también se emplea para verificar la eficiencia del lavado de manos del personal, el cual es principio básico nuestras buenas prácticas de manufactura.

### *Procesamiento*

Para la selección de la materia prima y procesamiento del piloncillo se realizaron mejoras en las diferentes etapas, las cuales se mencionan a continuación:

**Muestreo de campo.** La caña es inspeccionada para cerciorarse de un buen desarrollo y ausencia de plagas, posteriormente se toman muestras de la caña para el análisis fisicoquímico.

**Análisis de materia prima.** Se realizan análisis fisicoquímicos que determinan si la materia prima es apta para su cosecha. Si los resultados generados por laboratorio son positivos, se procede a quema y corte del predio muestreado.

**Recepción de materia prima.** El camión ingresa a planta Tanquinel y se hace un segundo muestreo, para garantizar la calidad de la materia prima. Una vez emitidos los resultados, el camión pasa a la báscula en donde se pesa y se le otorga un ticket con el número de turno para la molienda.

**Molienda.** Pasa por el molino para la extracción del jugo. Previo a la fabricación del producto, se realiza una pre limpieza del jugo para la mayor retención de impurezas (lodos y bagacillo) presentes en el mismo.

**Evaporación.** La línea de producción está conformada por 4 pailas de distintas capacidades. Lo largo del proceso de producción se realizan análisis fisicoquímicos a los jugos y mieles.

- **Recibidor.** Se recibe el jugo procedente del área de pre limpieza mediante un sistema de tubería. La limpieza se realiza con un cucharón de acero inoxidable eliminando la cachaza superficial.
- **Cortavendas.** En la segunda paila, se elimina la cachaza blanca y se retira antes de que los jugos alcancen temperaturas de ebullición.
- **Mielero.** En esta parte del proceso se trabaja con mieles, es la tercera parte de la paila. No se realiza más limpieza debido a que ya no es posible separar impurezas por la concentración de azúcares.
- **Punteo.** Es la fase final del proceso, la inversión de la sacarosa está en función a la temperatura, pH y el tiempo de estancia de los jugos en la hornilla. En esta fase se da el "punto" entre 121° - 123°C para piloncillo cónico y 130 ° - 133° C para piloncillo granulado.

**Llenado y envasado.** La miel cae por medio del canal a las batidoras, en donde se da aireación a la mezcla para llegar al punto de enfriamiento.

**Empleado y empacado.** El producto se sitúa en una banda, que lo lleva primero a radiación UV, posteriormente se coloca una bolsa plástica individual, se dirige al horno de encogimiento donde se realiza ajuste de la bolsa, se somete de nuevo a radiación y está listo para su etiquetado y empaquetado en cajas de cartón.

En las Figuras 1 a 4 se presentan imágenes de producto a la venta en el mercado de abastos sin un programa de Buenas Prácticas de Manufactura.



Fig. 1 Presencia de piedras



Fig. 2 Pedazos de plástico



Fig. 3 Rastras mecate



Fig. 4 Presencia de plagas

En las Figuras 5 a la 8 se observan imágenes de producto a la venta de Tanquinel con un programa de Buenas Prácticas de Manufactura



Fig. 5 Evaporación



Fig. 6 Piloncillo Cónico





Fig. 7 Piloncillo cónico  
empleado

Fig. 8 Piloncillo Granulado

### *Análisis de Laboratorio*

**Análisis fisicoquímicos.** Este tipo de pruebas son realizadas en el laboratorio de planta Tanquinel, se hace un monitoreo constante durante el proceso, desde campo hasta la obtención del producto final, con la finalidad de garantizar la calidad del piloncillo a los clientes. Los parámetros que se rectifican son pH, sólidos totales (°Brix) y azúcares reductores, son considerados factores claves en el proceso y ayudan a tomar las decisiones correctas en caso de anomalías surgidas durante la fabricación.

**Análisis microbiológicos.** Estas pruebas se realizan al producto terminado, son sumamente útiles para el aseguramiento de la inocuidad del piloncillo. Por medio de ellas, se permite la detección de la presencia de hongos y levaduras, coliformes totales y fecales y salmonela.

### **Conclusiones**

Se tuvo la primera visita de verificación por parte de la Comisión Estatal de Protección Contra Riesgos Sanitarios (COEPRIS). Se realizó la verificación las condiciones sanitarias, requisitos, infraestructura, equipamiento, manejo, almacenamiento; documentación legal y técnica relativamente al control y fomento sanitario en el proceso de fabricación. Obteniendo un resultado del 80 % de cumplimiento, dando la oportunidad de mejora para algunos puntos no atendidos que requieren inversión.

### **Bibliografía**

- [1] Arcudia Hernández E., Flores Azuara H. (2018). Agricultura Industrial en la Huasteca Potosina: La caña de azúcar. *Revista Académica de Investigación*. 2(1): 2.
- [2] CONADESUCA (2018). Listado de municipios asociados a la producción de caña de azúcar. [Online][https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/386425/Listado\\_de\\_municipios\\_asociados\\_a\\_produccion\\_de\\_azucar\\_02.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/386425/Listado_de_municipios_asociados_a_produccion_de_azucar_02.pdf)
- [3] CDRSSA. (26 de julio 2019). Determinación del precio de la caña de azúcar al productor. [Online][http://www.cedrssa.gob.mx/post\\_determinacion\\_del\\_n-precio\\_n-de\\_la\\_n-can-a\\_de\\_azn-car\\_n-al\\_productor.htm#home](http://www.cedrssa.gob.mx/post_determinacion_del_n-precio_n-de_la_n-can-a_de_azn-car_n-al_productor.htm#home)

