

## “Diagnóstico Técnico de Producción Más Limpia en las Empresas de Rosquillas Somoteñas “Matapalo” y “La Única”, Somoto, Departamento de Madriz”

Blandón, Sandra; Rugama, Yenis; Videa, Mariliana;

### Resumen

Se realizó un diagnóstico técnico de producción más limpia en las empresas de rosquillas somoteñas “Matapalo” y “La Única”, las cuales fueron seleccionadas por GERSON R.L., tomando en cuenta el grado de compromiso que las empresarias habían tenido con proyectos anteriores. El estudio tuvo como finalidad el determinar la situación actual de las empresas y generar opciones de mejora, tecnológicas y ambientales. La metodología consistió en identificar las etapas del proceso productivo por medio de aplicación de entrevista a las empresarias y recolección de información mediante observación. Con esta información se elaboraron los diagramas de flujo y se calculó el rendimiento. Se determinó el consumo de agua, energía, generación de efluentes a través de balances de materia y energía. Realizado el diagnóstico de producción más limpia se determinó que en la empresa “Matapalo”, el consumo de agua es de 89 litros en los procesos de lavado y cocción del maíz. La principal carga energética está destinada a los molinos. La cantidad de calor transferida por los hornos al ambiente es de 25.95 kW. El rendimiento del proceso es del 46.45%. En la empresa “La Única”, el consumo de agua para el proceso es de 92 litros en los procesos de lavado y cocción del maíz. En la planta de procesamiento de rosquillas la principal carga energética está destinada a los molinos, al igual que en “Matapalo”. La cantidad de calor transferida por los hornos al ambiente es de 0.578 kW. El rendimiento del proceso es del 34.42%. De acuerdo a las oportunidades encontradas en el diagnóstico de la empresa, se recomendó utilizar balanzas, manguera con una pistola de alta presión, formatos de registro de la producción e instalar lámparas ahorrativas. Además se propuso la construcción de una pila de tratamiento de aguas residuales en cada una de las empresas.

**Palabras clave:** Producción más Limpia, rosquillas, Matapalo, maíz

### Introducción

“Producción Más Limpia” es la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva integrada a los procesos, productos y servicios para aumentar la eficiencia total y reducir los riesgos a los seres humanos y al ambiente.

Actualmente, dentro del programa PYMERURAL, la Cooperativa GERSON R.L. actúa como cofacilitador del proyecto “Fortalecimiento Competitivo de la Cadena de valor de la Rosquilla Somoteña”. En dicho proyecto se contempla el mejorar la competitividad a través de la implementación de mejoras en calidad, inocuidad, productividad y estrategias medioambientales.

Las empresas productoras de rosquillas se encuentran inmersas en este proceso, por lo que en aras de aportar al logro de los desafíos planteados se propuso la realización del presente diagnóstico de Producción más Limpia en las empresas “Matapalo” y “La Única”.



Por lo tanto, la presente investigación pretende contribuir a mejorar la productividad, a través de la presentación de recomendaciones para superar los problemas de baja eficiencia en los procesos, haciendo un mejor uso de las materias primas y minimizando los residuos al final del proceso.

## Materiales y métodos

El estudio fue desarrollado en el periodo de junio a diciembre 2011, a partir de la colaboración entre la Universidad Nacional de Ingeniería y la Cooperativa Multisectorial GERSON R.L.

La elaboración de este diagnóstico se hizo en dos empresas de rosquillas somoteñas “Matapalo” y “La Única”, ubicadas en Yalagüina, Madriz; y Somoto, Madriz, respectivamente. Ambas empresas están asociadas a la cooperativa GERSON R.L., siendo esta organización la que las seleccionó para la realización del estudio, utilizando como criterio el alto grado de compromiso y disposición que han tenido en proyectos anteriores.

En el desarrollo del trabajo se empleó la metodología de Producción Más Limpia PML, con las etapas de planeación, organización, diagnóstico inicial y análisis de la información, que son actividades contempladas por el Centro de Producción Más Limpia de Nicaragua (CPML, 2012) e involucran la aplicación de encuestas, entrevistas y observación del proceso de producción y condiciones de la empresa.

En las empresas se solicitaron registros de la producción diaria, y se obtuvieron datos de entradas y salidas de materia prima e insumos a través del pesaje de éstos, utilizando balanza quintalera y de reloj. Asimismo, el pesaje de las rosquillas se hizo con balanza digital de precisión 0.01 gramos.

Se elaboró el diagrama de flujo del proceso, conforme a la información brindada por la cooperativa y los empresarios.

Las mediciones de las temperaturas de los hornos se hicieron utilizando un termómetro de sonda, con pantalla digital. Estos datos se introdujeron en las ecuaciones de Kern 1999, para los cálculos del calor cedido y del producido.

Posteriormente, se realizó medición de la emisión de CO<sub>2</sub>, utilizando para ello un medidor de CO<sub>2</sub> de la marca p-Sense Plus, Modelo AZ 7755.

El análisis de la información se hizo tomando los resultados de las entrevistas y comparándolos entre ambas empresas y con los indicadores para panaderías tomados de (CPML, 2008).

## Resultados

A continuación se presentan los resultados obtenidos de este diagnóstico, teniendo en cuenta las actividades planteadas en la metodología. Primeramente, se muestran los resultados de la Rosquillería “Matapalo” y posteriormente, los de la Rosquillería “La Única”.



## Rosquillería “Matapalo”

Rosquillería “Matapalo” elabora en la actualidad rosquillas, hojaldras, empanadas y rosquetes en diferentes presentaciones. En la siguiente figura se muestran las rosquillas elaboradas por la empresa.



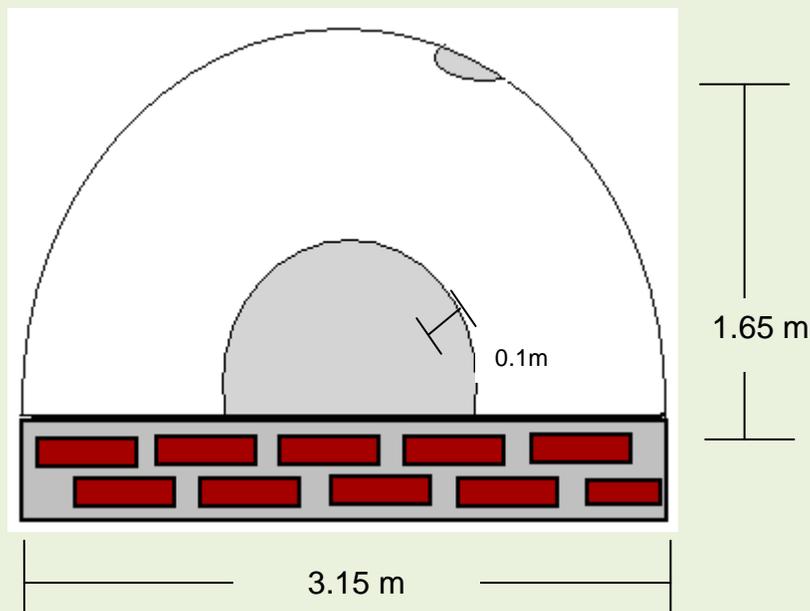
**Figura 1. Rosquillas producidas en “Matapalo”**

Las principales etapas del proceso productivo comprenden la preparación del queso, elaboración de harina y trituración de la margarina.

Al proceso entra un total de 465.74 kg de masa y se obtiene 216.34 kg de producto terminado, después de separar el producto quemado y/o quebrado que no se comercializa. Lo que da un porcentaje de rendimiento actual del 46.45%.

El consumo de agua para el proceso es de 357.3 litros en los procesos de lavado y cocción del maíz. Y salen del proceso 336.5 litros de agua, es decir que se absorbe el 6%.

En la operación de horneado se utilizan hornos artesanales de forma de media esfera, con paredes de ladrillo cuarterón y repellido con tierra blanca en el exterior. A continuación se observa en la figura 2 el horno con sus dimensiones.



**Figura 2. Dimensiones del horno de la empresa “Matapalo”**



A partir del cálculo del promedio de leña consumido a diario se determinó indicador de consumo de leña, el cual es de 1.31 kg de leña/kg de masa.

### **Rosquillería “La Única”**

A través del balance de materia se determinó que el consumo de agua es de 92 litros en los procesos de lavado y cocción del maíz; y en el mezclado de la materia prima y los insumos. Las rosquillas absorben 49.6% del agua utilizada.

En el caso de la energía, se cuenta con energía eléctrica y energía térmica. En la planta de procesamiento de rosquillas la principal carga energética está destinada a los molinos y a los ventiladores de los.

Los hornos utilizan como combustible gas licuado. Consumiendo 1 cilindro de 25 libras por cada quintal procesado.

La cantidad de calor transferida al ambiente por los hornos es de 0.578 kW. La transferencia de calor por radiación a los alrededores se considera despreciable, debido a que los hornos de tipo industrial cuentan con aislante, en este caso fibra de vidrio, que los hace más eficientes evitando grandes pérdidas de calor.

Al proceso entra un total de 158.13 kg de masa y se obtiene 54.43 Kg de producto terminado, después de separar el producto quemado y/o quebrado que no se comercializa. Lo que da un porcentaje de rendimiento actual del 34.4%.

### **Conclusiones**

Una vez aplicado el Cuestionario Técnico para diagnósticos de Producción Más Limpia en las empresas de rosquillas “Matapalo” y “La Única” se concluye que:

La empresa “Matapalo” está manejando de mejor manera el recurso agua que “La Única”. Esto se refleja en que el consumo de agua en la empresa “Matapalo” para procesar un quintal de maíz, consume 89.33 litros de agua durante el proceso desde el lavado hasta la cocción del maíz; la empresa “La Única” consume 92 litros para este mismo proceso.

En cuanto a la energía, la empresa “Matapalo” consume 71.5 kg de combustible (leña) para procesar 54.45 kg de masa (en una hornada), la empresa “La Única” consume 13.60 kg de combustible (gas licuado) para la misma operación.

La cantidad de calor transferida al ambiente por los hornos en la empresa “Matapalo” es de 25.95 kW, mientras que en la empresa “La Única” es de 0.578 kW. Lo que demuestra que los hornos industriales son más eficientes que los hornos artesanales.



## Referencias

CPML. (2012). *Centro de Producción Más Limpia*. Recuperado el 25 de Enero de 2012, de [http://www.pml.org.ni/index.php?option=com\\_content&view=article&id=101%3Adiagnosticos-tecnicos-de-pml&catid=29%3Athe-cms&Itemid=250](http://www.pml.org.ni/index.php?option=com_content&view=article&id=101%3Adiagnosticos-tecnicos-de-pml&catid=29%3Athe-cms&Itemid=250)

CPML, N. (2008). *Indicadores de Desarrollo Sostenible para la Elaboración de Productos de Panadería*. Managua, Nicaragua: CPML.

Kern, D. Q. (1999). *Procesos de Transferencia de Calor*. México: Compañía Editorial Continental, S.A de C.V. México.





## MISIÓN

La Universidad Nacional de Ingeniería es una Institución de Educación Superior, estatal y autónoma, en búsqueda permanente de la excelencia académica. Se dedica a la formación integral de profesionales en ciencia, ingeniería y arquitectura, capaces de generar, renovar y difundir conocimientos desde una perspectiva humanística, ética y social; mediante la internacionalización, la articulación de sus procesos universitarios, y vinculación con los diversos sectores sociales, para contribuir a la transformación tecnológica y al desarrollo humano sostenible de Nicaragua y la región.

## VISIÓN

La Universidad Nacional de Ingeniería es una Institución que se consolida como líder nacional en la enseñanza de la Ingeniería y la Arquitectura, y es un referente en la investigación científica y tecnológica, construido mediante la interacción con los diversos actores y sectores sociales, económicos y culturales del país, contribuyendo al crecimiento y desarrollo nacional en función del bienestar de la sociedad nicaragüense.