

Agregado de valor en la producción de aceite de soja: la lecitina

Lic. Victoriano Tolosa Duhalde¹;

Lic. Joaquín Toledo²; Lic. Malco Fidel Benjamín Bracco³

Resumen

Este trabajo es un claro ejemplo de la investigación aplicada, ya que el problema es bien conocido (la producción del aceite de soja) y se ha utilizado la investigación para dar respuesta a preguntas específicas: porqué en general las pymes no extraen la lecitina de las “gomas”. Se presentan procedimientos técnicos y las herramientas a aplicar en las plantas en materia de gestión de calidad, gestión ambiental, inocuidad, productividad y trazabilidad. Si se logra que esa secuencia satisfaga las regulaciones nacionales e internacionales, los productos de las pymes podrían exportarse. Para hacer los cambios primero hay que medir la situación de los establecimientos, para lo cual se aplica una matriz reconocida por la FAO. Sabiendo el qué, damos respuesta al porqué y al cómo. Además, se muestra un análisis de producción y económico para

¹ Consultor internacional en gestión, inocuidad y sustentabilidad alimentaria de los organismos de Naciones Unidas: FAO, OMS/OPS, ITC. Asesor técnico principal (ATP) de formulación y ejecución de proyecto a campo de la Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI). Consultor de Formulación de Proyectos del Banco Mundial y del BID. Investigador Principal del CONICET. Profesor titular de la Universidad de Belgrano, Facultad de Ciencias Económicas, de la Universidad de Buenos Aires (UBA) y de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN).

² Licenciado en administración y gestión de agronegocios por la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Belgrano. Auxiliar de cátedra de administración rural y producción animal extensiva, también participó como colaborador en organizaciones de seminarios relacionados con la actividad agroindustrial. Miembro de un equipo de consultoría que realizó una investigación de mercado de residuos industriales en la provincia de Buenos Aires. Desarrolló investigaciones y evaluaciones de aspectos productivos, económicos y financieros de proyectos agroindustriales. Actualmente se desempeña como consultor en gestión y administración en empresas agropecuarias en Argentina. Puede contactarlo a su correo electrónico: toledojoaquin88@gmail.com

³ Lic. En Ciencias Químicas de la Universidad de Belgrano. En su tesis de grado investigó sobre aminoácidos en suplementos dietarios. Trabajó en el laboratorio de análisis instrumental. Se desempeñó en la empresa Akso Nobel Argentina S.A. principalmente en el área de R&D, como también en Control de Calidad y en el departamento de Product Stewardship. Actualmente se desempeña como químico en el sector de R&D en la compañía Zschimmer & Schwarz Argentina S.A., desarrollando formulaciones de fosfonatos y tensioactivos para las unidades de negocios de Household, Industrial & Institucional Cleaners, Personal Care y para la industria agroquímica. Puede contactarlo a su correo electrónico malcobracco@gmail.com

conocer la inversión y las posibilidades de servicios que tendrían las pymes si se agrupan en cooperativas o clúster.

Palabras Clave

Lecitina, Gestión de Calidad, Gestión Ambiental, Inocuidad, Productividad, Trazabilidad.

Abstract

The present work addresses a well-known problem within the production of soybean oil from an applied research perspective. This research focuses on why small and medium enterprises (SMEs) do not extract lecithin from soybean gum. We describe the technical procedures that the plants undergo in terms of quality and environmental management, safety, productivity and traceability. Assuming the proposed sequence complies with the national and international regulations, the SME products can be exported. For this to occur, it is of utmost importance that the establishments first be assessed. This can be accomplished by applying a matrix recognized by FAO, which will determine the changes the establishments will need to make.

Knowing what needs to be addressed allows us to determine why and how this can be done. In addition, we put forth an economic and production analysis that details the investments and services possible for SMEs to have, if they were to be grouped in cooperatives or clusters.

Keywords

Lecithin, Quality Management, Environmental Management, Food Safety, Productivity, Traceability.

Antecedentes

El trabajo que se expone nace como consecuencia de la inquietud de un alumno que estaba cursando la materia de Gestión de Calidad en Agronegocios de la Facultad de Cs. Agrarias de la Universidad de Belgrano (UB) que plantea y pregunta si de los desechos en la producción del aceite de soja podía haber un producto denominado "lecitina" que pudiera llegar a tener un valor comercial mayor al aceite.

Ese producto se encuentra en lo que se denomina las “gomas”. Éstas suelen traer un problema en su manejo a las pequeñas plantas procesadoras de aceite. Habitualmente se las reincorpora a la harina de soja o al expeller. La consecuencia, baja de la calidad del producto final ocasionando un impedimento de acceso al mercado internacional. En otros casos, se queman o se entierran contaminando el suelo, el agua, con polución ambiental, en definitiva, afecta el ambiente y hace al proceso poco o nada sustentable.

La inquietud planteada por el alumno nos llevó a tratar de indagar, verificar y analizar, en definitiva, investigar los procesos de producción de plantas de aceite de soja del centro y sureste de la Pcia. de Buenos Aires.

Introducción

En la elaboración del aceite, expeller y harina proteica de soja, como en todo proceso de transformación, se producen desechos, residuos y contaminación en los efluentes. Dentro de ello, se encuentran las “gomas”, que no se las puede rotular de residuo y/o desecho, por cuanto es un producto dentro del flujograma de elaboración del aceite de soja a partir del grano.

Las “gomas” constituyen una emulsión de fosfolípidos y aceite bruto, base de la materia prima de la cual, por tratamiento, se obtiene la lecitina y aceite desgomado.

Qué se ofrece

Del relevamiento de plantas y analizado el estado de: infraestructura edilicia, equipamiento, división de sectores, capacitación del personal, gestión y control de calidad y, mercadeo del o los productos, se ofrece una metodología operativa para revertir la situación a ser aplicada por las pymes del sector de producción del aceite de soja, expeller y harina proteica que incluye:

- la separación y tratamiento de las “gomas” para la obtención de la lecitina y sus procesos de:
- gestión (en este trabajo como sinónimo de planeación y ejecución) de la calidad (aspectos de la norma ISO 9001)
- gestión ambiental (aspectos de la ISO 14001)

- gestión de inocuidad (BPM, POES, HACCP)
- productividad
- trazabilidad
- análisis de aspectos de producción y económicos

La secuencia metodológica propuesta se basa en el cambio que se ha de implementar en la producción del aceite y en la elaboración de la lecitina para cumplir con las regulaciones vigentes nacionales (Resolución 233/98, SENASA), aplicación de las BPM, POES e, internacionales como la obligatoriedad de las BPM, HACCP y Trazabilidad de la norma (CE) 178/02 de la Unión Europea, teniendo en cuenta la presente firma del Acuerdo entre Mercosur/Unión Europea.

Objetivo de la propuesta

Alertar, difundir y concientizar sobre la importancia para las pymes del sector de aceite, expeller y harina de soja que existe un subproducto en la elaboración de importante valor agregado que prácticamente no se está utilizando y explotando por ellas. Es el caso de: la lecitina.

Para poder visualizar la magnitud del mercado que representa el explotar este subproducto de la elaboración del aceite podemos razonar de esta manera. El aceite de soja tiene un 2% de “gomas” y en Argentina se producen aproximadamente 8,4 millones de toneladas. Por lo tanto, se obtendrían 168.000 toneladas brutas de “gomas” en todo el país que se podrían transformar en aceite desgomado y lecitina. Se aclara que las grandes aceiteras del país, en general, producen lecitina o la extraen del aceite de soja bruto que compran a las pymes.

Dicho de otra manera, en esos 8,4 millones de toneladas de aceite de soja se dejan de producir y comercializar 168.000 toneladas compuestas de aceite desgomado de no mayor de 200 ppm de fósforo y lecitina.

Justificación

La propuesta metodológica apunta a:

- mejorar la situación económica y financiera de las plantas de aceite de soja.
- mejorar los problemas de comercialización de los productos exportables por la baja calidad.
- planificar el manejo de los residuos en las plantas.
- implementar las buenas prácticas de gestión, inocuidad y productividad
- desarrollar prácticas de trazabilidad y sostenibilidad
- tender a procesos sustentables de elaboración.

Para afrontar y revertir la situación se propone:

- desgomar el aceite bruto de soja.
- tratar las “gomas” para la obtención de dos productos: aceite desgomado y lecitina.
- planificar y ejecutar procedimientos para implementar procesos sustentables para minimizar el impacto ambiental.

Resultados

- Disminuir el impacto ambiental por el mejoramiento en el tratamiento de las “gomas”.
- Obtener de las “gomas” dos productos con alto valor agregado en la producción de aceite, expeller y harina de soja (aceite desgomado y lecitina)
- Abastecer a la industria y en un futuro a la alimentaria y farmacéutica local de un producto de calidad (lecitina) y alentar el acceso a otros mercados.
- Elaborar productos cuyos procedimientos y calidad (aceite y lecitina) se puedan certificar para poder acceder a mercados más competitivos y con mejores precios.

Actividades

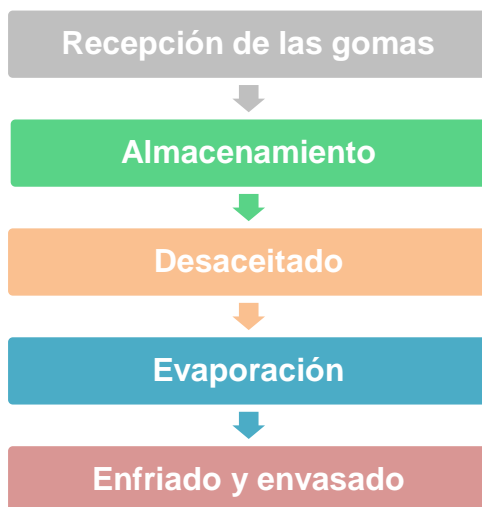
Se han pensado para ser planeadas y ejecutadas en una planta o en una serie de ellas en un radio de treinta a cincuenta kilómetros (30/50 km).

ETAPA 1	ETAPA 2
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Identificar las plantas aceiteras de soja en un radio determinado. ▶ Evaluar la cantidad de gomas que producen. ▶ Mejorar el desgomado del aceite crudo de las plantas. ▶ Diseñar o tercerizar los servicios de un laboratorio para el control de calidad de la lecitina y de los aceites. ▶ Planificar y comenzar a ejecutar un plan de gestión de calidad y BPM en las plantas intervinientes para prepararlas para la certificación. ▶ Asistir a las plantas participantes en los controles de la calidad del aceite que producen. ▶ Analizar el contenido de lecitina de las gomas extraídas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Diseñar y ejecutar el laboratorio en la planta elegida para los controles de calidad. ▶ Planificar y ejecutar un programa de marketing y comercialización de la lecitina y del aceite desgomado. ▶ Garantizar, mediante controles analíticos y de trazabilidad, la calidad de la lecitina y del aceite de soja de menos de 200 ppm de fósforo, para su comercialización interna y/o exportación. ▶ Encarar la ejecución del plan de gestión de certificación y homologación de la calidad de las plantas. ▶ Formular un plan de productividad y trazabilidad para los productos de las plantas.

Procedimientos para la separación y tratamiento de las “gomas” para la obtención de la lecitina

El aceite de soja se obtiene por extrusado y prensado del grano obteniéndose dos productos: el aceite crudo y el expeller. El crudo es filtrado y decantado. El aceite de soja contiene una cierta cantidad de fosfátidos o fosfolípidos (2% del aceite) y otras grasas, que se las denomina “gomas”. Para separar la lecitina del aceite, a éste se le agrega luego del filtrado, una cantidad de agua del orden del 2 al 3 % a una temperatura no menor a 80 °C en un tanque con agitación para la hidratación de los fosfolípidos. Una vez hidratados se separan por centrifugación. Aceite desgomado es aquel que tiene menos de 200 partes por millón de fósforo. En las plantas visitadas no se controlaba el tenor de fósforo del llamado aceite desgomado.

Flujograma de la producción de lecitina:



Procedimientos de gestión de calidad

Son las actividades que llevan a determinar e implantar la política de la calidad de la pyme que incluye la planeación estratégica, la asignación de recursos, la planeación de la calidad, el desarrollo y evaluación de las actividades operacionales.

Para ello, se han de aplicar los capítulos que demanda la norma ISO 9001 (son 21). Se han de sintetizar algunos.

Responsabilidades de la Dirección (capítulo 1): la Dirección de la organización debe definir y documentar su política y objetivos con respecto a la calidad. Debe asegurar que la política es conocida, entendida e implementada en todos los niveles de la organización.

Sistemas de calidad (capítulo 2): la ISO define el sistema de calidad como la estructura organizacional, las responsabilidades, los procedimientos, los procesos y los recursos de la misma, necesarios para implantar la administración de la calidad.

Control de documentos (capítulo 5): la organización debe establecer y mantener procedimientos para controlar todos los documentos. Estos documentos deben ser revisados y aprobados por personal autorizado antes de su emisión.

Se sugiere aplicar, además de los señalados los capítulos: 6, 8, 9, 10, 12,13, 14 y 17.

Procedimientos de gestión ambiental

Estos procedimientos por implementar dependen en gran medida de cada organización, del lugar, de la infraestructura, de la capacidad del personal, de los procesos, del manejo de los desechos. Lo que a continuación se menciona son aspectos generales que se han de adaptar a las organizaciones según la evaluación de gestión que se indicaron en el acápite anterior.

Estos procedimientos a implementar ayudan a la organización a identificar, priorizar y gestionar los riesgos ambientales.

La herramienta que ayuda para lograr paliar o disminuir el impacto ambiental es el uso de la Norma ISO 14001. Dependiendo del tipo de organización y sus posibilidades, la implementación de este sistema requerirá un mayor o menor esfuerzo económico, estructural, tecnológico y social:

- Económico, por los costes iniciales de consultoría, diseño, muestreos, infraestructura, mantenimiento.
- Social, la creación de un equipo capacitado en el proceso de satisfacer las metas ambientales definidas por la política ambiental de la organización.
- Estructural y tecnológico en el caso de tener que actualizar información, medios o procesos de producción.

Se ha de iniciar con la aplicación del ciclo de Deming, es decir, los cuatro principios: planificar, hacer, verificar y actuar.

Planificar. Analizando la situación existente de la organización respecto al ambiente, detectando los puntos prioritarios a ser revisados o corregidos en el diseño y procesos.

Hacer. Implementando o ejecutando lo planificado.

Verificar. Comprobando que lo efectuado coincide con lo previsto. Se ha de analizar los cambios, corregir las variables, contrastar la eficacia de las acciones y los controles de calidad, es decir, comparar los resultados previstos con los realmente obtenidos.

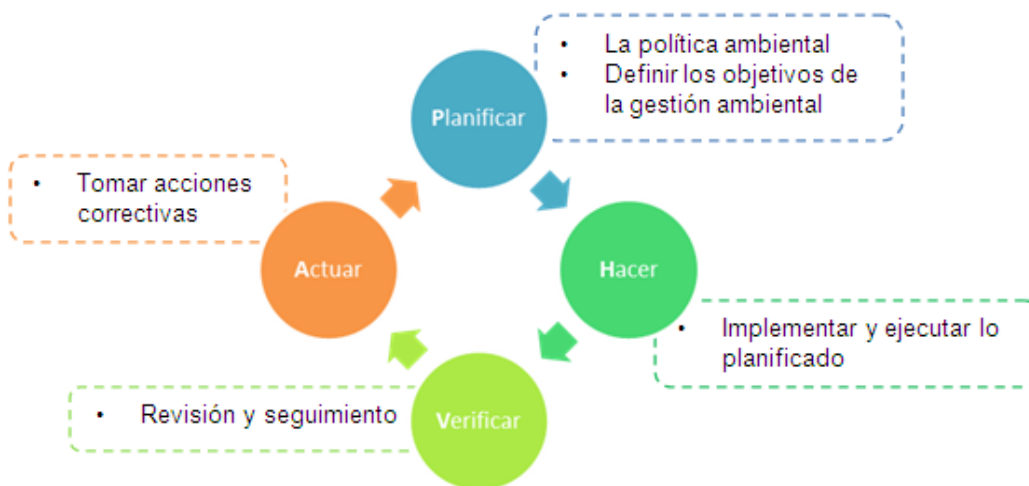
Actuar. Conforme los cambios verificados y las repercusiones de los clientes actuar para hacer las modificaciones del caso. Esto se denomina mejora continua en el proceso y en el producto.

Incidencia de la acción y el medio en la gravedad del impacto ambiental en la producción de lecitina

MEDIO \ ACCION		ACCION										
		Movimiento de vehículos y maquinaria	Actividades de operación: carga y descarga	Emisión de efluentes líquidos y gaseosos	Limpieza general	Circulación de vehículos particulares	Secado	Molienda	Extracción	Desgomado	Purificación	
Aire	Gases											
	Mat. particulado											
	Ambiente sonoro											
	Microclima											
Relieve	Topografía											
Suelos	Calidad											
Recursos hídricos	Calidad											
	Cantidad											
Vegetación terrestre												
Fauna terrestre												
Ecosistema terrestre												
Paisaje local												
Patrimonio natural												
Población												
Patrimonio cultural												
Uso del suelo												
Infraestructura												

Referencias:	No existe impacto ambiental
	Leve impacto ambiental
	Fuerte impacto ambiental

Ciclo de Deming o de mejora continua aplicado a la gestión ambiental



Política ambiental

La dirección de la organización debe definir y documentar su política y sus objetivos respecto al ambiente. Esa política implantada ha de ser conocida en todos los niveles. La política o principios generales a veces son confundidos con los objetivos. El principio es lo que no se cambia, es insoslayable. Para el caso que nos ocupa un principio podría ser cumplir con el estándar de las especificaciones biológicas y fisicoquímicas de sus productos que la planta puede alcanzar por su diseño, el de los productos, las instalaciones y el personal. Cuando se dice estándar se refiere a que los datos analíticos de las especificaciones de los productos se encuentran en una dispersión de varianza de más menos dos sigmas. El objetivo, entre otros, es aplicar las BPM y el HACCP para satisfacer esa política. Cada planta deberá definir su política ya que producen lo mismo, pero se alcanzan estándares fisicoquímicos y biológicos distintos de los productos que influyen en la contaminación ambiental.

Definir los objetivos de la gestión (planificación y ejecución) ambiental

Se ha de señalar la secuencia sobre la que se debe planificar y ejecutar: recepción de las gomas, almacenamiento, desaceitado, evaporación, enfriado y envasado. En la recepción de las gomas se ha de contar con un espacio cubierto de aproximadamente 100 m² para albergar de 2,5/3,0 tn, con temperatura controlada y ventilación. Las gomas serán transportadas en tanques de plástico de 1000 L de capacidad.

En la etapa del desaceitado se tendrá en cuenta en la planificación ambiental el agregado del agua, el control de la temperatura, el tanque con agitación continua y la separación del aceite de la lecitina por centrifugado. Luego, viene la evaporación para llevar a la lecitina a su especificación de humedad, siguiendo con el enfriado y envasado. En todos estos procesos se producen desechos. Estos son sólidos y líquidos y son en general los dimanantes de la contaminación ambiental.

Acciones correctivas y de revisión: son las que se llevan a cabo para verificar el resultado de lo que se planificó y ejecutó (gestión). Entre estas acciones se encuentran las auditorías internas y la extracción de muestras de productos durante el proceso y producto final para el control de calidad.

Procedimientos de aplicación de las buenas prácticas de manufactura o fabricación (BPM)

Las BPM son los procedimientos necesarios para asegurar la higiene de los alimentos. Son indispensables para la aplicación del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (APPCC); HACCP en inglés.

Para poderlas implementar en un establecimiento, es conveniente tener en cuenta los rubros que siguen:

- contaminación debido al personal
- contaminación por error de manipulación
- precauciones en las instalaciones para facilitar la limpieza y prevenir la contaminación
- contaminación por materiales en contacto con alimentos
- prevención de la contaminación por mal manejo de agua y desechos
- marco adecuado de producción

En la legislación alimentaria de los países cuando se habla de las BPM se incluyen los procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES), porque constituyen los instrumentos para su aplicación. En el caso que nos ocupa se citan por separado porque así están en la legislación argentina.

Procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES)

El mantenimiento de la higiene en una planta procesadora de alimentos es una condición esencial para garantizar la inocuidad de los productos que allí se elaboran. Una manera eficiente y segura de llevar a cabo las operaciones de saneamiento son los POES. Son necesarias prácticas higiénicas eficaces en cada etapa de la cadena alimentaria, desde la producción primaria hasta el consumo.

En un establecimiento las BPM y POES son los prerrequisitos indispensables para poder aplicar el sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (APPCC) Desde el punto de vista de la terminología internacional de la calidad, más que un sistema, plan, método o herramienta, resulta ser un modelo de calidad, ya que define los requisitos básicos para garantizar la inocuidad de un producto alimenticio. Siguiendo los lineamientos de este “modelo” es posible formular un sistema de

aseguramiento de la inocuidad con todos sus componentes habituales: procesos, procedimientos, recursos y estructura organizacional, cuyas disposiciones se definan en forma de un “Plan APPCC”.

Ese criterio se ha poner en práctica en este trabajo porque la experiencia y la bibliografía señalan que el HACCP o APPCC constituyen la herramienta más idónea para garantizar la inocuidad de una organización.

Se aplica al establecimiento de aceite de soja, expeller, harina y lecitina el “Plan APPCC”. En la inspección del establecimiento se han de evaluar los siguientes aspectos o rubros de gestión y sanitarios:

- ambiente exterior y edificaciones
- equipos y utensilios
- control higiénico de la producción
- servicios básicos
- personal
- saneamiento de las instalaciones

Cada uno de estos aspectos o rubros se rigen por principios básicos que establecen los requerimientos sanitarios que deberían cumplirse en el establecimiento a fin de garantizar la obtención de un aceite y lecitina inocuos y en buen estado. A estos principios básicos se les ha asignado una puntuación máxima dentro de un total para el establecimiento. Esta asignación se realiza en función de la influencia que tenga cada aspecto o rubro como factor de riesgo en la contaminación del producto (Tolosa, 2005)

Esta metodología para la gestión y evaluación sanitaria del establecimiento permite una cuantificación del estado del mismo y minimizar las subjetividades de las inspecciones tradicionales. Se puede aplicar para el autocontrol del establecimiento y para la ayuda en la inspección sanitaria del SENASA. Se adjunta el cuadro de resumen de gestión y evaluación sanitaria para cuantificar el estado en que se encuentra.

El procedimiento de gestión y evaluación expuesto ha sido reconocido por el Programa de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) para los establecimientos de productos agroindustriales para garantizar la inocuidad.

Resumen de gestión y evaluación sanitaria

a	b	c	Deméritos (d)		e	f
			Asignados d	Constatados d2		
Aspectos y/o Rubros	Puntuación Máxima	Factores sanitarios evaluados			Diferencia $b - \sum d2$	Porcentaje Efectividad de cada aspecto $Ef \% = e/b \times 100$
Ambiente Exterior y Edificación	75	Ambiente Exterior	20			
		Edificación	45			
Equipos y Utensilios	100	Distribución	10			
		Diseño y construcción	20			
		Superf. contacto alimentario	30			
		Facilidad limpieza	15			
		Instrumentos control	15			
		Materias Primas	15			
Control Higiénico Producción	125	Operaciones y Procesos	30			
		Producto Terminado	35			
		Empaque	15			
		Almacenamiento	15			
Servicios Básicos	50	Abastecimiento Agua	18			
		Residuos Industriales	14			
		Facilidades sanitarias	8			
Personal	50	Prácticas Higiénicas	25			
		Salud del Personal	15			
Saneamiento Instalaciones	100	Organización	10			
		Programa de Saneamiento	25			
		Método Limpieza/Desinfección	15			
		Recursos y Facilidades	15			
		Desinfección/Desinfestación	10			
		Mantenimiento Sanitario	20			
Total	bi = 500		440		ei	Porcentaje Efectividad Global:

Ejemplo de aplicación del plan APCC en la producción de lecitina

Identificación de los puntos críticos de control (PCC)

Flujograma de elaboración de lecitina de soja:



Cuadro para el análisis de peligros en la producción de lecitina de soja

Etapa del proceso	Identifique peligros potenciales, introducidos, controlados o mantenidos en esta etapa	¿Algún peligro es significativo para la inocuidad de la lecitina? Sí/No	Justifique la decisión de la columna 3	¿Qué medidas preventivas pueden ser aplicadas?	¿Es esta etapa un PCC? Sí/No
Recepción de las gomas	Biológicos	Sí	Coliformes Hexano	BPM. Análisis de muestras de laboratorio (coliformes)	Sí
	Químicos	Sí			Sí
Almacenamiento	Físicos	No			No
	Biológicos	No		BPM/POES. Control stock. Distribución productos ordenado.	No
	Químicos	No			No
Desaceitado	Físicos	No			No
	Biológicos	No		BPM/POES	No
	Químicos	No			No
Evaporación	Físicos	No			No
	Biológicos	No		BPM/POES. Control de variables, temperatura, humedad.	No
	Químicos	No			No
Enfriado y envasado	Físicos	No			No
	Biológicos	No		BPM/POES	No
	Químicos	No			No

Cuadro de puntos críticos de control (PPC) en la elaboración de lecitina de soja

PCC	Contaminantes significativos	Límite crítico	Monitoreo				Acciones correctivas	Registros	Verificación
			¿Qué?	¿Cómo?	¿Cuándo?	¿Quién?			
Recepción de las gomas	Biológico: contaminación con coliformes	El proveedor debe contar con programa de monitoreo microbiológico	Muestreo y análisis de coliformes en lotes	Aceptar sólo los lotes que tienen niveles aceptables de coliformes	Al arribo del camión	Jefe de laboratorio/supervisor de planta	Rechazar lote y presentar un aviso de no conformidad al proveedor. Cambiar de proveedor si la proporción de lotes es inaceptable	Informes de laboratorio. Solicitud garantía del proveedor en formato de recepción del producto	Revisión de registros
	Químico: contaminación con residuos de hexano	Sustancias tóxicas: regulaciones del país	Muestreo y análisis de hexano en lotes	Aceptar sólo los lotes que tienen niveles aceptables de hexano	Al arribo del camión	Jefe de laboratorio/supervisor de planta	Rechazar lote y presentar un aviso de no conformidad al proveedor. Cambiar proveedor si no se ajusta a las especificaciones de compra	Solicitud garantía del proveedor	Revisión de registros

Procedimientos para aplicar la productividad

La productividad se define como el uso eficiente de recursos, trabajo, capital, tierra, materiales, energía, información en la producción de bienes y servicios.

Una productividad mayor significa la obtención de más con la misma cantidad de recursos o el logro de una mayor producción en volumen y calidad con el mismo insumo.

En América Latina la productividad no tuvo mejoras sustanciales en los últimos 60 años y desde 1960 es alrededor del 20% del ingreso per cápita de EU. Respecto a EU, como valor 1 de productividad, los países de la región están: Perú (0,17), Ecuador (0,18), Colombia (0,19), mientras que Argentina (0,39), Chile (0,34) (Informe anual, Banco de Progreso de Colombia 2018, "Productividad materia pendiente de América Latina")

Sin productividad no se puede ser competitivo.

Se sugiere por experiencia la aplicación del concepto y su evaluación de Alan Lawlor de productividad en la producción del aceite y lecitina, quien considera a la productividad como una medición global del desempeño de las organizaciones respecto de los cinco elementos siguientes: objetivos, eficiencia, eficacia, comparabilidad y tendencias progresivas.

- **Objetivos:** la organización logrará cumplir los objetivos cuando los ingresos totales (IT) cumplan con los objetivos planteados.
- **Eficiencia:** indicará a la organización en qué grado el producto necesario se genera con los insumos disponibles. La medición le dará la relación entre producto e insumo y el grado de uso de los recursos comparado con la capacidad total (potencial).
- **Eficacia:** compara los logros actuales con lo que serían realizables, si los recursos se administraran más eficazmente. Incluye una meta de producción que alcanza una nueva norma de rendimiento, o producción potencial. La misma le dará a la organización una idea del nivel de producción que podrá lograr si realiza un uso racional de los recursos.

- Comparabilidad: le permitirá a la organización conocer su productividad. Le servirá como orientación para el rendimiento, ya que las relaciones de la productividad por sí solas indican poco sin cierta forma de comparación.
- Tendencias progresivas: hacen referencia a comparar el rendimiento actual de la organización con el rendimiento de años anteriores. Esto permitirá a la organización saber si ha logrado progresar en materia de productividad.
- Nivel primario: el análisis le permitirá a la organización saber cuan eficiente es en materia de productividad.
- Nivel secundario: la medición proporciona información de la relación de los recursos utilizados con respecto al coste total de todos los recursos disponibles.

Procedimientos para implementar la trazabilidad y rastreabilidad

Se ha de comenzar el acápite definiendo los dos conceptos señalados porque en general no se tienen claros los alcances y en otros se los considera sinónimos. Para ello, se recurre a la cita que sobre el tema dice uno de los expertos argentinos más prestigiosos: Eduardo Espejo; “trazabilidad es la concatenación de los sucesivos procesos a los que es sometido un producto o individuo cuando se mueve y que luego permite rastrearlo en el tiempo y en el espacio. Es el registro de la información que vincula unívocamente la información del producto con el producto durante todo su ciclo de vida”

Trazabilidad y Rastreabilidad

Trazabilidad (en inglés, traceability) es el camino partiendo de la materia prima hasta que el producto terminado llega al consumidor. Y Rastreabilidad (en inglés, tracking) es el camino inverso: desde el producto hasta la materia prima.

Trazabilidad	Rastreabilidad
<ul style="list-style-type: none"> • Descendente • Activa • Avanza en el tiempo • Construye el camino • Concatena información • Posible cuando se mueve • Única y total 	<ul style="list-style-type: none"> • Ascendente o descendente • Pasiva • Retrocede y avanza • Recorre el camino • Busca información • Posible en cualquier momento • Clasificada por destinatario

Aclarado el concepto, se sugiere en la planta de aceite de soja y lecitina comenzar por la implementación de la trazabilidad de las materias primas, de las etapas o flujo del proceso hasta los productos terminados, lo que se denomina trazabilidad vertical. Luego, se identificarán las acciones colaterales que ocurren en cada etapa del flujo de elaboración, caso de la separación de la lecitina del aceite y los insumos que son agregados, ej., los solventes en la extracción de la lecitina. Este procedimiento se conoce como trazabilidad horizontal.

El caso que se muestra a título ilustrativo es uno de tantos procedimientos técnicos. En este caso el que se aplicará a la materia prima. El código interno es el dato que se compila para la trazabilidad vertical.

Organización				
Procedimiento	Ingreso de materia prima			
Identificación	PGMP	Edición	Versión	Pág. 1 de 2

Objetivo: el documento establece las tareas que se han de llevar a cabo al ingreso de la materia prima (MP)

Alcance: procedimiento técnico aplicable a todas las materias primas, ingredientes y productos de terceros.

Definiciones:

Producto: se refiere a todo compuesto con fórmula porcentual.

Materia prima (MP): producto o subproducto que participa de la formulación.

Ingrediente: participa de la formulación en menor proporción que la MP.

Producto de tercero: que se adquiere, no se procesa y se empaca con la marca de la organización.

Documentos de referencia:

Documento de procedimiento general (PG 01) que se redactará en cada organización.

Responsabilidades: el personal que revise el ingreso de la materia prima dejará con su firma la constancia del hecho.

Desarrollo:

- Se ha de llenar la planilla que se adjunta con los datos que se piden.
- En observaciones, se escribirá cualquier alteración a las condiciones habituales del producto.
- En caso de que la MP sea rechazada, se declarará de la situación en observaciones y, la MP en cuestión, será separada del resto de las MP.
- La planilla que se adjunta será controlada diariamente.
- El código interno estará constituido por los siguientes datos: día, mes, año, barra con dos dígitos los cuales significan la entrada de más de una partida de esa mercadería en el día. Ejemplo. Ingresan dos partidas de granos de soja de un mismo proveedor el día 04 de noviembre de 2008. El código interno de la primera partida será: 041108. El código interno de la segunda partida será: 041108/01

Código Interno	Materia prima, ingrediente o producto de tercero	Proveedor	Cantidad (g, mL, kg, L)	Especificaciones técnicas	Observ.	Firma control

Análisis de aspectos de producción y económicos de la metodología operativa propuesta

- 1- Productos que se elaboran y generan (gomas) e ingreso por el procesamiento de las gomitas para la obtención de aceite desgomado y lecitina industrial en una planta de aceite de soja que procesa 50 toneladas por día.

	tn/día	tn/mes			
Soja procesada	50	1.300			
Aceite de soja producido	4,5	117			
Gomas generadas	0,09	2,34	\$/tn	\$/día	\$/mes
Aceite desgomado (en las gomitas)	0,1	1,5	\$ 20.888	\$ 1.222	\$ 31.771
Lecitina (en las gomitas)	0,032	0,8	\$ 18.490	\$ 582	\$ 15.143
DEJAN DE PERCIBIR POR NO APROVECHAR GOMAS				\$ 1.804	\$ 46.914

- 2- Para implementar y mejorar la capacidad operativa, rendimiento, competitividad y mercadeo, se propone encarar un trabajo asociado (tipo cooperativa o

clúster) en 5 plantas en un radio no mayor a 50 Km con procedimientos en gestión de calidad, gestión ambiental, inocuidad, productividad y trazabilidad.

	tn/día	tn/mes			
Soja procesada	250	6.500			
Aceite de soja producido	22,5	585			
Gomas generadas	0,45	11,7	\$/tn	\$/día	\$/mes
Aceite desgomado (en las gomas)	0,30	7,6	\$ 20.888	\$ 6.110	\$ 158.853
Lecitina (en las gomas)	0,158	4,1	\$ 18.490	\$ 2.912	\$ 75.717
DEJAN DE PERCIBIR POR NO APROVECHAR GOMAS				\$ 9.022	\$ 234.570

Nota: el llamado “aceite desgomado” en el comercio no se garantiza que tenga 200 ppm de fósforo.

3- Costes mensuales por servicios de laboratorio y gestión

Costes de laboratorio	Determinaciones	Muestras	
	Relación aceite/lecitina en las gomas	3	
	Tenor de fósforo en el aceite	3	
	Índice de Yodo	3	
	Humedad de la lecitina	3	
	Coste mensual generado por análisis de muestras por planta		\$ 10.000
	Cantidad de plantas aceiteras que envían muestras		5
	Coste mensual generado por análisis de muestras de 5 plantas		\$ 50.000

Costes servicios de gestión	Concepto	
	Coste mensual servicios de gestión y BPM por planta	\$ 10.000
	Cantidad de plantas aceiteras gestionadas	5
	Costes mensuales por servicios de gestión	\$ 50.000

4- Inversión para la instalación y funcionamiento de un laboratorio de control de calidad de la lecitina, gomas y aceite desgomado. Será instalado en una de las 5 plantas y dará servicio a las mismas y a terceros.

Control de calidad de lecitina y aceite	Inversión de laboratorio	Dólares
	Cromatógrafo gaseoso (adquisición en 2 ^{da} etapa de actividades)	USD 27.000
	Espectrofotómetro	USD 10.000
	Balanza analítica	USD 4.000
	Balanza granataria	USD 3.000
	Estufa de secado	USD 1.500
	Reactivos y materiales de laboratorio	USD 10.000
	Habitáculo laboratorio (25/30 m ²)	USD 24.000
	Total, inversión de laboratorio de control de calidad	USD 79.500

Conclusiones

Como se dijera en el resumen del trabajo, el desarrollo del mismo es un claro ejemplo de una investigación aplicada ya que el problema se conoce (aceite de soja) y se ha utilizado la investigación para dar respuesta a preguntas específicas tales como: porqué en general las pymes no extraen la lecitina de las “gomas” y, otras que se fueron develando y presentando, como la no existencia de programas de gestión de procesos, de control de calidad de materias primas y productos terminados, de productividad y buenas prácticas de manufactura (BPM) e inocuidad.

La metodología operativa propuesta: gestión de calidad, gestión ambiental, inocuidad, productividad y trazabilidad, no es antojadiza, responde a la necesidad imperiosa y postergada en las pymes de:

- i) mejorar sus procesos y productos para ser competitivos y exportables
- ii) la adecuación de las pymes a las demandas que representa el Acuerdo Mercosur /Unión Europea.

Se considera que el aporte de esta investigación se orienta a que otras pymes de otros sectores puedan adaptar el modelo, entendiéndose éste como una propuesta que si se respetan las variables se puede repetir o replicar.

Se insiste en que el destinatario ha de ser las pymes, porque son las organizaciones que ocupan mayor mano de obra y las que necesitan capacitación para mejorar la productividad, sin la cual es difícil pretender productos de calidad y competitivos para la exportación.

La difusión por parte de la universidad de formatos de aplicación destinados al mejoramiento de sectores productivos del país es una muestra del puente que debe unir a ambos.

Bibliografía

Baumann, T. and Anja Kollmuss, A. (2010) *ISO Global Workshop on GHG schemes addressing climate change – How ISO standards help*. ISO.

Espejo, E. (2009). *T2IC, Trazabilidad Total, Inocuidad y Calidad de Agroalimentos*. Editado por la Universidad Nacional de Tucumán. Argentina.

Hernández Hernández, T.B. (2010) *La función estratégica de la comunicación en el desarrollo sustentable*. Universidad de Veracruz. México. Recuperado de <http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2010/tbhh/>

Neven, D. (2015) *Desarrollo de cadenas de valor alimentarias sostenibles*. Principios rectores. FAO.

NOPA (2014). *Trading Rules for the Purchase and Sale of Soybean Oil*. Recuperado de:

http://www.nopa.org/wp-content/uploads/2015/02/NOPA-SBO-Trading-Rules_effective-Oct-1-2016-2.pdf

Prokopengo, J. *La Gestión de la Productividad. Manual Práctico*. Grupo Noriega Editores.

Rodríguez, J. et al. (2004). *Producción de Aceite y Harina Semidesgrasada de Soja de Alta Calidad Mediante el Proceso de Extrusión-Prensado*. En 5° Jornadas de Desarrollo e Innovación, INTI. Recuperado de:

<https://studylib.es/doc/376931/producci%C3%B3n-de-aceite-y-harina-semidesgrasada-de-soja-de-a...>

Tolosa Duhalde, V. (2005) *Manual para Prevenir la Transmisión de la Encefalopatía Espongiforme Bovina a través de los Piensos*. Páginas 62 a 76. Oficina Regional para América Latina y el Caribe. FAO.