

Plan de actuación para lograr una producción más limpia en la UEB Fábrica de Conserva Guaso

Guaso Fabricates plan of acting to achieve a most clean production in the UEB of preserve

Autores:

Yordanis Maturell-Montoya, <https://orcid.org/00000002-6878-1777>

Arlédys Rodríguez- Chávez, <https://orcid.org/00000001-7088-9501>

Yoel Matos - Sánchez, <https://orcid.org/00000001-7088-9501>

Filiación institucional: Universidad de Guantánamo, Carretera de Jamaica, km1¹²
Guantánamo - Cuba

E-mail: yordanismm@cug.co.cu, archavez@cug.co.cu, yoelmatos@cug.co.cu,
yoelms@cug.co.cu

Fecha de recibido: 4 may. 2025

Fecha de aprobado: 28 jun. 2025

Resumen

El presente trabajo se realizó en la UEB fábrica de conserva Guaso con el propósito de concebir un plan de actuación para lograr una producción más limpia en dicha entidad. Con ese fin se manejaron disímiles métodos, herramientas y procedimientos que hicieron posible la consecución del objetivo de la investigación. Como consecuencia se identificaron una serie de deficiencias que afectan la consumación de una producción más limpia tales como: altos volúmenes de desperdicio en el proceso de selección del tomate, existencia de una laguna como consecuencia de alta acumulación de aguas residuales, existencia de micros vertederos en la periferia de la entidad. Lo anterior mencionados favoreció la elaboración de un plan de actuación contentivo de 13 acciones en aras de lograr una producción más limpia en el proceso de concentrado de tomates.

Palabras clave: Producción limpia; Conserva; Despulpado; Aguas residuales

Abstract

The present work came true in the UEB make out Guaso in order to conceive a plan of acting to achieve a most clean production at the aforementioned entity of preserve. They drove dissimilar methods, tools and procedures that made possible the attainment of the objective of the investigation with that end. As a result, identified him a series of deficiencies that they affect the consummation of a most clean production such I eat: Heights volumes of waste in the process of selection of the tomato, existence of a lagoon as a consequence of tall accumulation of residual waters, existence of microcomputers drains in the entity's peripherals. The above mentioned favored the elaboration of a plan of acting contentive of 13 actions for the sake of achieving a most clean production in the process of concentrate of tomatoes.

Keywords: Clean production; Residual waters

Introducción

En el presente cada vez es mayor la preocupación por la afectación del medio ambiente y sus secuelas por varios actores de la sociedad contemporánea. Como consecuencia de lo anterior surge el concepto de producción más limpia. Este fue introducido por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) en 1989. Desde entonces ha ganado terreno en todo el mundo, en parte, gracias a que las organizaciones han visto el mayor rendimiento y beneficio económico-ambiental que se obtiene al evitar o minimizar derroches en los recursos y materias primas consumidas.(Varela, 2024)

En la presente investigación se asume lo planteado por (Ramos-Castro, 2022) el cual plantea la producción más limpia como concepto integrado al desarrollo sostenible y se define como una estrategia integrada y continua de prevención, aplicada a los procesos de procesos de producción y servicios, con el fin de lograr un uso más eficiente de los recursos, lo que da lugar a una mejora en el desempeño ambiental y a la reducción de riesgos para la salud y el medio ambiente. Esta mejora los procesos que tienen lugar en las organizaciones, fortalece la asunción de las nuevas tendencias frente a la eficiencia de los procesos, y posibilita el crecimiento y la competitividad de las organizaciones productivas y prestadoras de servicios.

Es por ello, que los crecientes compromisos asumidos por Cuba en el marco internacional en materia de medio ambiente, así como la sostenida preocupación del estado cubano por el cuidado y protección del medio ambiente ha propiciado el interés del sector empresarial nacional por su inserción en la temática relacionada con la producción más limpia, lo cual se encuentran en correspondencia con lo establecido en varias organizaciones productivas del país, dentro de ellas, la UEB fábrica de conserva Guaso. Aun así, como parte de la investigación que se realizó en sus diferentes procesos, se identificaron una serie de deficiencias que afecta el medio ambiente, dentro de los que se encuentran: insuficiente manejo de los residuos y desechos de la producción y existencia de laguna de oxidación en la UEB, lo que permite definir como **interrogante**: cómo lograr a una producción más limpia en la UEB fábrica de conserva Guaso. Por tal razón, se asume como objetivo de la investigación, elaborar un plan de actuación para el logro de una producción más limpia en la UEB fábrica de conserva Guaso.

Materiales y métodos

Para el cumplimiento del objetivo de la investigación se realizó el estudio de diversos procedimientos propuestos por diferentes autores para el logro de una producción más limpia en la actualidad, para lo cual se procedió a realizar la selección de uno de ellos a través de la determinación del número de pasos coincidentes en cada procedimiento con respecto a los otros, lo cual permitirá escoger el de mayor coincidencia determinándose como el más integral para su aplicación, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 1: Selección del procedimiento a aplicar en la investigación

	Ibarra, (2020)	Varela, (2022)	CEGESTI (2010)	Ramos-Castro (2022)	Gil Unday (2018)	Vélez (2021)	Ferro (2008)	Total
Ibarra, (2020)	0	1	3	0	2	3	1	10
Varela, (2022)	1	0	1	1	1	2	2	8
CEGESTI (2010)	3	1	0	1	2	2	1	10
Ramos-Castro (2022)	0	1	1	0	0	1	0	3
Gil Unday (2018)	2	1	2	0	0	2	3	10
Vélez (2021)	3	2	2	1	2	0	1	11
Ferro (2008)	1	2	2	0	3	1	0	9

Fuente: elaboración propia

El procedimiento de Vélez (2021) consta de 7 pasos como se describen a continuación.

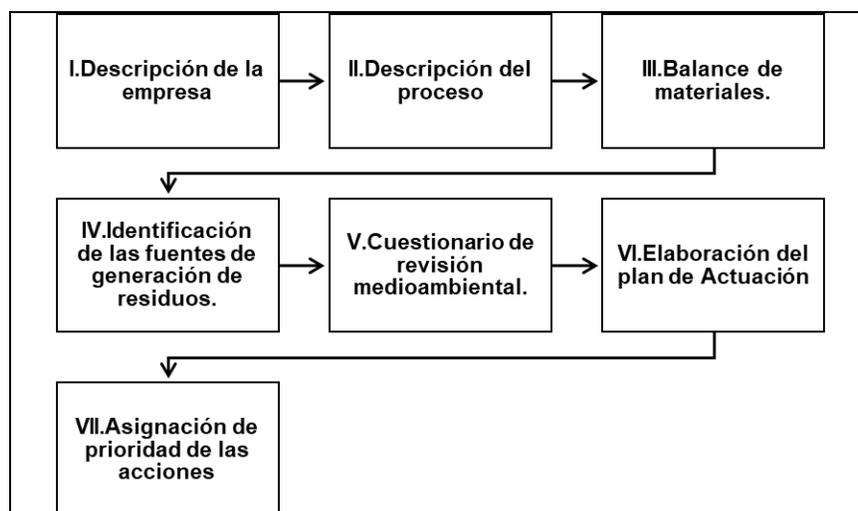


Ilustración 1: Procedimiento de Vélez (2021) para el logro de una producción mas limpia.

Fuente: elaboración propia

Resultados y discusión

I. Descripción de la empresa

La fábrica de conservas de vegetales, frutas y hortalizas, es un establecimiento perteneciente a la UEB Industria, la cual a su vez está subordinada a la Empresa Provincial de Industria Alimentaria de Guantánamo. Esta realiza varios procesos productivos para el logro de los objetivos económicos preconcebidos, dentro de ellos, el proceso de concentrado de tomate. Este proceso consta de una serie de operaciones tecnológicas que definen la calidad de la producción e influyen en los rendimientos e índices económicos.

II. Descripción del proceso

El proceso de concentrado de tomate se realiza, utilizando altas temperaturas, lo cual permite la obtención de los siguientes productos:

1. Puré de tomate 20% en envase de hojalata # 10
2. Puré de tomate 20 % Conservado químicamente (MCQ).
3. Puré de tomate 20 % Congelado a – 20 °C
4. Puré de tomate del 10.5 al 12% en envase de hojalata de ½ kg.

El mismo consta una serie de operaciones tecnológicas que definen la calidad de la producción e influyen en los rendimientos y en los índices económicos.

Estas se pueden agrupar en:

- **Operaciones preparatorias:** pesaje, limpieza, selección, clasificación, calibrado, lavado, preparación de los envases, etc.
- **Operaciones tecnológicas de transformación:** cortado, molido, triturado, despulpado, repasado, precalentado, cocinado, concentración, congelación, etc.
- **Operaciones concluyentes:** preparación de embalaje de la producción terminada, retractilado, embalado, etiquetado, marcado, almacenamiento.

III. Balance de materiales

Para realizar el balance de materiales del proceso de concentrado de tomate al 20%, se escogió como muestra la producción de una jornada de trabajo de 8 horas, en la cual se

recepccionó un total 12564.123 Kg de tomate fruta. Para ello se tuvieron en cuenta algunas operaciones fundamentales, dentro de las que se encuentran: selección, despulpado, repasado, precalentado y concentrado, lo cual se comportó de la siguiente manera:

Tabla 2. Resultados del proceso de concentrado de tomate

Etapa	Masa inicial (kg)	Pérdida (%)	Masa restante (kg)
Selección del tomate	12,564.123	5%	11,935.917
Despulpado	11,935.917	10%	10,742.325
Repasado	10,742.325	3%	10,420.055
Precalentado	10,420.055	2%	10,211.654
Concentrado	10,211.654	30%	7,148.158

Fuente: elaboración propia

En este paso se advirtieron una serie de consecuencias negativas que afectan al medio ambiente. Dentro de ellos:

- Existencia de importantes volúmenes de desechos sólidos, lo cual pueden generar contaminación por descomposición orgánica en vertederos, emitiendo gases como metano (un gas de efecto invernadero). Además, podrían atraer plagas y contaminar suelos y aguas cercanas.
- La pérdida de agua a través de la evaporación de grandes cantidades de agua durante la cocción contribuye al desperdicio de recursos hídricos, especialmente en regiones con escasez de agua.
- Alto consumo de portadores energéticos durante la cocción lo cual requiere energía, lo que podría aumentar las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) principalmente porque proviene de combustibles fósiles.

IV Identificación de las fuentes de generación de residuos

Durante del proceso de investigación se realizó la búsqueda de fuentes de generación de residuos. Como resultado de ello se caracterizaron y cuantificaron las mismas en una jornada de trabajo, como se muestra en la tabla 3:

Tabla 3: Caracterización de las fuentes

No	Descripción	Tipo de residuo	u/m	Cantidad
1	Elaboración del concentrado de tomate	Sólido	kg	5.415,965
2	Agua residual del proceso de Lavado del tomate.	Líquido	m ³	178.21
3	Residual del proceso de Extracción o Despulpado	Líquido	Lt	1600.00
4	Agua condensada (Salidero en las tuberías vía torre de enfriamiento)	Líquido	Lt	35.10
5	Otros residuos del proceso (Cartón, madera, papel, nylon, etc.)	Sólido	M ³	2.10

Desechos sólidos y líquidos:

- Tomates sin los parámetros de calidad para el proceso de concentrado de tomates derivados del proceso de selección, lo cual se vierte a la tolva de desecho.
- Resto de cáscara de tomate y semillas como resultado del despulpado-repasado, el cual se vierte en la tolva de desecho.
- Vapor de agua producto del proceso del concentrado del tomate al 20%, la cual se vierte directamente al desagüe.
- Agua condensada que se traslada a la torre de enfriamiento, la cual se filtra de las tuberías en pequeñas cantidades.
- Vapor de agua producto del proceso de precalentado proveniente de las calderas de vapor, la cual se vierte directamente al desagüe.
- Otros desechos, tales como: cartón, madera, papel, nylon, etc. Los cuales son vertidos en micro vertederos en el perímetro de la fábrica.

Tales faltas demuestran la existencia de problemáticas que impiden el logro de una producción más limpia en la entidad antes señalada, la cual ha traído como consecuencia, además, un alto impacto ambiental en la propia entidad y sus inmediaciones, afectando los suelos, contaminación del aire, existencia de acumulación de aguas fétidas y la creación de

micro vertederos en la entidad objeto de estudio, condiciones que pueden proliferar la aparición de roedores, mosquitos, entre otras consecuencias.

V. Cuestionario de revisión medioambiental

El cuestionario de revisión ambiental se aplicó al director de la UEB, de conjunto con su consejo de dirección, donde de manera general se obtuvieron los siguientes resultados: de los indicadores medidos 17 se evaluaron de mal, 10 de regular y 7 de bien, lo cual representa el 50,29y 231% respectivamente, tal y como se visualiza en el siguiente gráfico.

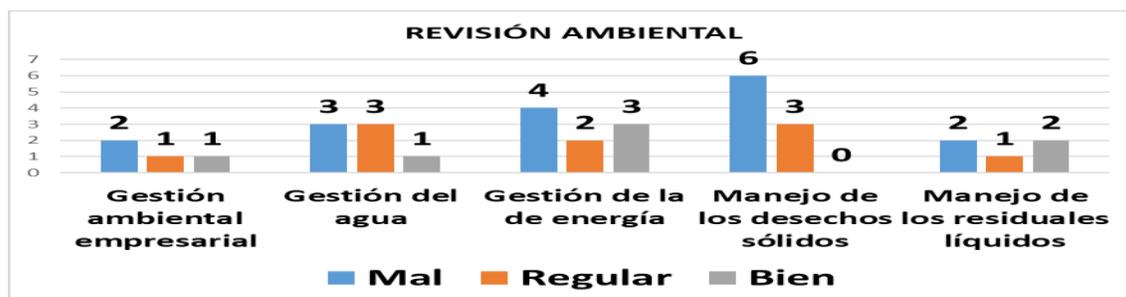


Ilustración 2: Resultados de la aplicación del cuestionario ambiental por dimensiones e indicadores. Fuente: elaboración propia

Como se puede ver, las dimensiones de mayores problemáticas son las relacionadas con la gestión de la energía, así como el manejo de los desechos sólidos y líquidos. Dentro de las problemáticas de mayor gravedad se encuentran:

- La entidad no identifica y monitorea los impactos ambientales negativos.
- La entidad no utiliza nuevas tecnologías para el ahorro de energía en iluminación, refrigeración y otros.
- Los tanques de agua caliente y las tuberías expuestas de agua caliente o vapor (internas cuando sea posible) no están recubiertos con material aislante para evitar pérdidas de calor.
- La producción de desechos sólidos, en cuanto a cantidad y composición, no es monitoreada continuamente.
- No existe un registro de los datos de producción general de desechos o por áreas.

- No se utilizan basureros adecuados para el depósito y manejo de desechos orgánicos.
- Los desechos orgánicos producidos en la entidad no son utilizados en un programa de compostaje (convertirlos en abono) u otra aplicación apropiada.
- La entidad no dispone de recipientes adecuados para la separación de la basura (aluminio, plástico, vidrio, papel y cartón).
- No existe un sitio acondicionado en el cual se realiza la separación final de los desechos.
- La entidad no tiene funcionando un sistema de tratamiento de aguas residuales para evitar su disposición en crudo hacia las aguas nacionales.
- No se han caracterizado zonas contaminadas para advertir sobre riesgos o peligros.

Lo anterior evidencia, que aun cuando la dirección de la organización posee la voluntad de mitigar el impacto ambiental y con ello lograr una producción más limpia en sus procesos, carecen de una serie de recursos y financiamiento para llevarlo a cabo. Aun así, se debe aumentar la exigencia en cuanto al cumplimiento de los establecidos en la estrategia ambiental de la organización en función de resolver problemáticas tales como los micro vertederos existentes y el uso adecuado del consumo de agua.

VI. Plan de actuación para el logro de una producción más limpia en la UEB Fábrica de Conservas Guaso

Para determinar las causas de la situación problemática se procedió a realizar un árbol de problema, con lo cual se identificaron las principales causas que influyen en el logro de una producción más limpia. Tal y como se visualiza en el siguiente gráfico:

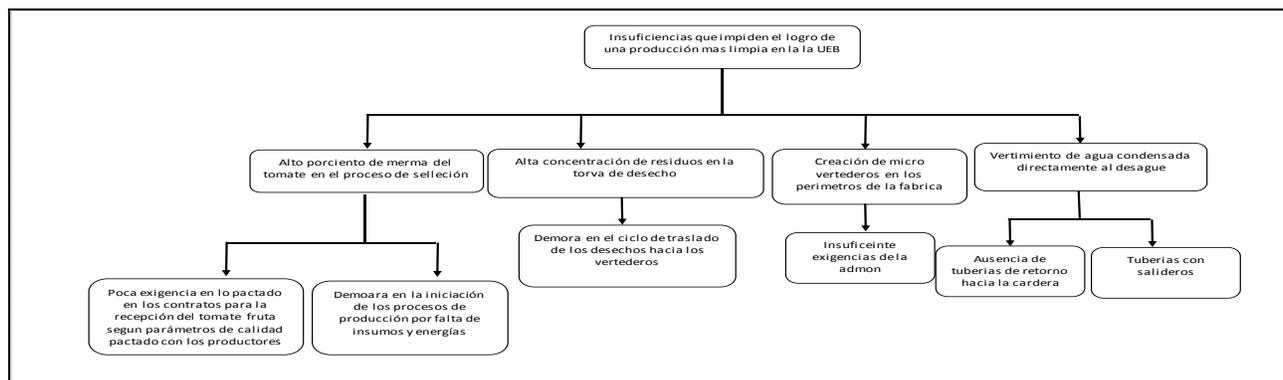


Gráfico 4: Árbol de problema relacionada con las insuficiencias de la gestión ambiental

Fuente: elaboración propia

Teniendo en cuenta los elementos ya analizados, se procedió a proponer posibles soluciones a las problemáticas ya mencionadas. En dicho proceso participaron, el jefe de brigada, el tecnólogo del proceso y trabajadores de experiencia, mediante la aplicación de una tormenta de ideas lo cual arrojó los siguientes resultados:

Tabla 4: Plan de acción para el logro de una producción más limpia

Acción de mejora	Fecha de cumplimiento	Ejecutan	Responsable
Realizar el proceso de selección antes del traslado hacia la fábrica	Permanente	Departamento de calidad	Jefe de Dpto de calidad
Destinar los residuos a la confección de alimento animal, compost y otras alternativas.	20/9/2025	Departamento de producción y Aseguramiento	Jefe de Dpto de producción
Trasladar la tolva de desecho a una distancia de 30.0 m del proceso de producción.	15/2/26	Brigada de mantenimiento	Jefe de Dpto de mantenimiento
Hermetizar los canales de entrada de residuos a la tolva de desechos	25/2/26	Brigada de mantenimiento	Jefe de Dpto de mantenimiento
Realizar una jornada de limpieza y saneamiento para la eliminación de los micro vertederos	1/7/25	Departamento de servicio	Jefe de servicio
Instalar tuberías para el retorno del agua concentrada a la cardera	1/3/26	Brigada de mantenimiento	Jefe de Dpto de mantenimiento
Realizar estudios de balance energético en la UEB.	30/8/25	Departamento de desarrollo	Jefe del Dpto. de desarrollo
Realizar labores de drenaje de las aguas acumuladas como resultado de los residuos acuíferos del proceso de producción.	1/12/25	Dirección de la Fábrica	Dtor de la UEB
Reparar las tuberías con salideros de la torre de enfriamiento	10/11/25	Brigada de mantenimiento	Jefe de Dpto. de mantenimiento
Desarrollar acciones de capacitación en cuanto a el enfoque de producción más	10/11/25	Departamento de RR/HH y Dpto. de	Dtor de la UEB

limpia en la UEB		Producción	
Rediseñar la estrategia ambiental de la organización como resultado del estudio realizado.	10/10/25	Dirección de la Fabrica	Dtor de la UEB

Fuente: elaboración propia

Posteriormente al plan de actuación, se realiza la asignación de prioridad. Para ello, el autor, de conjunto con el consejo de dirección ponderó las medidas mediante la asignación de un valor de 1 a 5, siendo 5 el de mayor importancia, teniendo en cuenta los siguientes parámetros: • Impacto ambiental (aire, suelo y agua). (I.A); Impacto en la calidad del producto. (I.C.P); Imagen de la empresa y relación con la comunidad. (I.C); Seguridad de los empleados. (S.E).

Tabla 5: Asignación de prioridad de las opciones

Plan de Actuación	I.A	I.C. P	I.C	S. E	Total
1	5	4	5	5	19
2	5	3	5	4	17
3	5	4	4	4	17
4	4	5	4	3	16
5	4	3	3	5	15
6	4	3	3	5	15
7	4	4	5	2	15
8	4	3	3	5	15
9	4	4	4	2	14
10	4	4	3	3	14
11	4	5	3	2	14
12	3	4	3	3	13
13	3	3	3	3	12
13	4	5	5	5	19
14	3	3	4	3	13

Como resultado se obtiene que dentro de las medidas de mayor prioridad a cumplir están:

- Realizar labores de drenaje de las aguas acumuladas como resultado de los residuos acuíferos del proceso de producción.
- Producción de compost para producción de abono orgánico.

- Destinar los residuos del proceso de selección y del proceso de despulpado-repasado a la confección de alimento animal
- Realizar una jornada de limpieza y saneamiento para la eliminación de los micro vertederos
- Realizar el proceso de selección antes del traslado hacia la fábrica
- Trasladar la tolva de desecho a una distancia de 30m del proceso de producción
- Hermetizar los canales de entrada y la estera de la torva de desechos
- Rediseñar la estrategia ambiental de la organización como resultado del estudio realizado

Conclusiones

Con la aplicación de la Producción más Limpia en las organizaciones, se logró minimizar los impactos ambientales negativos que son provocados por distintos sistemas de producción. Se puede afirmar que para alcanzar la Producción más Limpia es imprescindible llevar a cabo acciones que potencien su divulgación y conocimiento por parte de las personas que estén implicadas. De igual modo, es necesario destacar los beneficios sociales, económicos y ambientales que genera este enfoque de Producción más Limpia.

Bibliografía

- CEGEST. (2010). Manual de producción más limpia (I).
- Ibarra Aparicio, J. P. (2020). Aplicación de la metodología de producción más limpia en establecimientos del sector de preparación de alimentos: Caso de estudio municipio de Soata, Boyacá. [De grado]. Universidad Santo Tomas.
- Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. (ONUUDI) (2024). Introducción a la Producción más Limpia: Vol. I. ONUUDI.
- Ramos-Castro, G., Kinich-Romero, O., Ortega-Suárez, J. D., & Valdés-Santana, C. R. (2022). Opciones de Producción Más Limpia en la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas. *Revista Médica Electrónica*, 44(6), Article 6.
- Rojas W, J. P. (2011). Siete Pasos para implementar la Producción más Limpia en su Organización (No. 138). 138, Article 138.
- Varela Rojas, I. (2024). Definición de producción más limpia. *Tecnología en Marcha*, 16(2), Article 2.

Vélez Matute, A. M. (2021). Propuesta de Producción Más Limpia para la empresa Industria, Comercio y Servicio (INCOSER) S.C.C. en Manta, Ecuador [Grado]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano.