

## IMPLEMENTACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA Y PROGRAMA OPERATIVO ESTANDARIZADO DE SANITIZACIÓN EN EMPRESA DE BEBIDAS

Sandra Carmina Osuna Izaguirre<sup>1</sup>, Cindy Rosas Domínguez<sup>2</sup>,  
Gregorio Pollorena López<sup>3</sup>, Francisco Javier Valverde Juárez<sup>4</sup>,  
José Ignacio Félix Vázquez<sup>5</sup>

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Recibido: 23/09/2024 Aceptado: 13/11/2024

<https://doi.org/10.69823/avacient.v4n2a12>

**Resumen.** - Las buenas prácticas de manufactura (BPM) y los procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES) son herramientas primordiales para garantizar la inocuidad de los alimentos. La presente investigación tiene como objetivo la implementación de las buenas prácticas de manufactura (BPM) y del programa de operativo estandarizado de sanitización (POES) en una empresa que elabora bebidas a base de infusiones. Se realizó un diagnóstico inicial considerando las áreas, higiene del personal, limpieza y sanitización durante el procesamiento de las bebidas, se realizó capacitación de BPM y POES al personal, se implementaron manuales y se realizaron análisis microbiológicos antes y después de la implementación. En el diagnóstico inicial se cumplía con POES y BPM con el 48% y 49% respectivamente y se finalizó con un cumplimiento del 74% y 80%. En cuanto al análisis microbiológico, los valores de cuenta total de microorganismos mesófilos disminuyeron en superficies inertes y vivas después de la implementación. En cuanto al análisis por técnica coliformes totales en placa el resultado obtenido de <3 NMP/mL de coliformes totales se encuentra dentro de las especificaciones marcadas por la norma, sin embargo, es importante continuar con la implementación de BPM y POES para cumplir con la normatividad vigente.

**Palabras Clave:** Inocuidad, higiene, sanitización, bebidas.

## IMPLEMENTATION OF GOOD MANUFACTURING PRACTICES AND STANDARDIZED SANITIZATION OPERATIONAL PROGRAM IN BEVERAGE COMPANY

**Abstract.**- Good manufacturing practices (GMP) and standardized operating procedures for sanitation (SOP) are essential tools to guarantee food safety. The objective of this research is the implementation of good manufacturing practices (GMP) and the standardized sanitation operation program (POES) in a company that produces infusion-based beverages. An initial diagnosis was carried out considering the areas, staff hygiene, cleaning and sanitation during the processing of beverages, GMP and POES training was carried out for staff, manuals were implemented and microbiological analyzes were carried out before and after implementation. In the initial diagnosis, compliance with POES and GMP was achieved with 48% and 49% respectively, and it was finalized with compliance of 74% and 80%. Regarding the microbiological analysis, the total count values of mesophilic microorganisms decreased on inert and live surfaces after implementation. Regarding the analysis by total coliform technique on plate, the result obtained of <3 NMP/mL of total coliforms is within the specifications set by the standard; however, it is important to continue with the implementation of GMP and POES to comply with the current regulations.

**Keywords:** Safety, hygiene, sanitation, beverages.

### Introducción

En la industria alimentaria la transformación de materias primas en productos alimenticios inocuos y de calidad conlleva el uso de equipos o maquinaria, de instalaciones adecuadas, de personal capacitado. Para lograr la producción

<sup>1</sup> MEBC. Sandra Carmina Osuna Izaguirre. Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Guasave. Profesor tiempo completo. Perfil Deseable Prodep Vigente. <https://orcid.org/0009-0007-4427-9604> sandra.oi@guasave.tecnm.mx (**Autor correspondiente**).

<sup>2</sup> MC. Cindy Rosas Domínguez. Profesor tiempo completo. Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Guasave. Profesor tiempo completo. Perfil Deseable Prodep Vigente. <https://orcid.org/0000-0002-5340-504X> cindy.rd@guasave.tecnm.mx

<sup>3</sup> MC. Gregorio Pollorena López. Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Guasave. Profesor tiempo completo. Perfil Deseable Prodep Vigente. <https://orcid.org/0000-0002-2847-0093> gregorio.pl@guasave.tecnm.mx

<sup>4</sup> MC. Francisco Javier Valverde Juárez. Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Guasave. Profesor tiempo completo. <https://orcid.org/0000-0002-9730-8030> francisco.vj@guasave.tecnm.mx

<sup>5</sup> IIA. José Ignacio Félix Vázquez. Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de Guasave. Estudiante. [11825010317@guasave.tecnm.mx](https://orcid.org/0009-0007-4427-9604). <https://orcid.org/0009-0007-4427-9604>

de alimentos, es necesario contar con procedimientos de higiene y sanitización como las buenas prácticas de manufactura (BPM) y los procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES). Además, contribuyen a evitar las enfermedades de transmisión alimentaria (ETAS), estas son las enfermedades que son ocasionadas por consumir alimentos o bebidas contaminadas.

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2022) menciona, que cada año, el consumo de alimentos contaminados causan 600 millones de casos de enfermedades transmitidas por alimentos. En México, se registraron durante el 2022, según el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE), 3 millones 457 mil 964 casos de enfermedades infecciosas intestinales con más de 23 mil casos por intoxicación alimentaria bacteriana (Instituto Nacional de las personas adultas mayores [INAPAM], 2023, p.1).

Las ETAS pueden prevenirse, priorizando la higiene y sanitización en cada etapa de la cadena alimentaria, es decir, desde la recepción de la materia prima hasta la comercialización del producto alimenticio, evitando la contaminación física, química y biológica. Esto permite producir alimentos que cuenten con la inocuidad que asegura que las personas pueden consumirlo sin afectar su salud.

Las buenas prácticas de manufactura como menciona Díaz (2009), “son un conjunto de normas que determinan las actividades que se realizan durante la elaboración de un producto, las cuales establecen las actividades que se realizan durante la elaboración de un producto, que permiten asegurar el cumplimiento de los estándares de calidad de acuerdo con el uso que tendrá y los requerimientos establecidos para comercializarlo” (p. 10).

Las BPM, se encuentran reglamentadas según la Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) (2011), “en la Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009, esta menciona las prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios. Que tiene como propósito que las buenas prácticas de higiene cumplan con los requerimientos mínimos durante el procesamiento de bebidas o suplementos alimenticios y sus materias primas a fin de evitar su contaminación a lo largo de su proceso”.

Los POES son una herramienta que contiene los procedimientos de higiene y sanitización para mantener las instalaciones, equipos y áreas en condiciones higiénicas, a su vez las BPM, como menciona la Secretaría de Salubridad y Asistencia (2009), contienen requisitos como el control del procesamiento del alimento, la higiene del personal, mantener controlados el agua, residuos sólidos, las materias primas, entre otros. La vinculación de POES y BPM aseguran procesos y alimentos que cumplen con la normatividad lo que permite implementar otros programas como el análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP).

La implementación de POES en la industria de alimentos, constituye la base de partida para la higiene y sanitización de las áreas, equipos e instalaciones. Mediante el uso de un plan que contenga los procedimientos detallados, los detergentes o sanitizantes para llevar a cabo la limpieza según las características del alimento que se procesa y los registros de las actividades.

En cuanto a las BPM, la implementación se lleva a cabo siguiendo un plan que considere el control de plagas, los residuos, control de la materia prima, capacitación a manipuladores del alimento, asimismo, Oliveira et. al, (2016) “mencionan otros elementos como las instalaciones, el control de los procesos, almacenamiento y distribución, la limpieza y sanitización” (p. 219).

Además, reduce significativamente el riesgo de originar infecciones e intoxicaciones alimentarias a la población consumidora y contribuye a formar una imagen de calidad, reduciendo las posibilidades de pérdidas de producto al mantener un control preciso y continuo sobre las edificaciones, equipos, personal, materias primas y procesos (Beltrán, 2017).

La industria de bebidas se está innovando constantemente, encontrando retos como: optimizar sus procesos considerando el impacto ambiental y social, los avances tecnológicos y las nuevas tendencias de consumo. Para enfrentar dichos retos es necesaria que las empresas dedicadas a la elaboración de bebidas puedan garantizar la elaboración de bebidas inocuos y de calidad. El propósito de esta investigación es implementar las buenas prácticas de manufactura y de procedimientos operativos estandarizados de saneamiento en una empresa que elabora bebidas a base de infusiones.

### Marco teórico

De acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2006), “la seguridad alimentaria permite que las personas puedan acceder en el aspecto económico y físicos a alimentos que cumplan con la inocuidad y contengan propiedades nutritivas que le permitan llevar una vida sana” (p.4).

El concepto de seguridad alimentaria según Salazar y Muñoz (2019), “abarca cuatro dimensiones: la disponibilidad se refiere a la oferta de alimentos a nivel nacional o local. El acceso se refiere a la disponibilidad de recursos con la que cuentan los hogares (p.ej., financieros, físicos) para adquirir una cantidad apropiada de alimentos. La utilización se refiere a la calidad de los alimentos requerida para obtener un estado nutricional adecuado y vivir una vida saludable. A estabilidad se refiere a la capacidad de tener acceso constante a cantidades adecuadas de alimentos de calidad” (p.6).

Los atributos de calidad y la inocuidad de los alimentos son primordiales, como menciona Fuente y Barboza (2010), “la inocuidad es uno de los cuatro grupos básicos de características que, junto con las nutricionales, las organolépticas y las comerciales, componen la calidad total de los alimentos. Un alimento inocuo es aquel que no ocasiona un daño o enfermedad a la persona que lo consume. Debido a la fuerte relación que existe entre la inocuidad y la salud de los consumidores, el obtenerla adquiere importancia fundamental e indiscutible” (p.44).

La pérdida de la inocuidad en cualquier etapa de la cadena alimentaria está relacionada con diferentes peligros (químicos, físicos y biológicos). Según, Sofos y Smith (2009), “los peligros físicos incluyen objetos extraños como piedras, huesos, vidrio, metal, material de construcción, etc. Estos materiales no deseados son estéticamente inaceptables y pueden causar daños físicos. y daños psicológicos a los consumidores. Los peligros químicos incluyen toxinas naturales, exceso residuos de productos químicos agrícolas, intencionales o aditivos alimentarios accidentales, detergentes, desinfectantes y otras sustancias tóxicas. Y los peligros biológicos como los de naturaleza bacteriana, parasitaria, viral y priónica” (p.461).

La contaminación biológica y química de los alimentos puede provocar un daño en la salud del consumidor. González y Carroza, (2019), “mencionan que las enfermedades de transmisión alimentaria (ETA), se originan por el consumo de alimentos contaminados microbiológicamente o químicamente en alguna etapa de la cadena alimentaria, resulta una problemática de salud que va en aumento mundialmente” (p.28).

“Las ETA pueden manifestarse a través de infecciones, intoxicaciones y toxi-infecciones. Las infecciones resultan de la ingestión de alimentos que contienen microorganismos vivos perjudiciales. Las intoxicaciones se dan por la ingesta de alimentos con toxinas provenientes de plantas, animales o productos metabólicos de microorganismos en los alimentos. En cuanto a las toxi-infecciones son producidas por la ingestión de alimentos con una cantidad de microorganismos causantes de enfermedades, los cuales son capaces de producir o liberar toxinas una vez que son ingeridos” (Baggini, 2020, p.161).

Existen normas para evitar las enfermedades de transmisión alimentaria, Espinosa y Hernández, (2021) mencionan que “a nivel internacional, el Codex Alimentarius desarrolla normas y directrices de la BPM con la finalidad de otorgar protección al consumidor, estas son adoptadas por los distintos gobiernos e incorporadas a las indicaciones y recomendaciones en su normativa sanitaria” (p. 6).

De acuerdo a Fung et. al, (2018) “los consumidores piden alimentos con atributos de calidad y seguridad que les proporcione energía y nutrientes suficientes para llevar a cabo su vida cotidiana. Ante un consumidor informado el gobierno debe avalar que los productos alimenticios son seguros y vendan lo que declaran en la etiqueta del producto” (p. 89).

“Las fallas en la inocuidad en la cadena agroalimentaria es uno de los principales factores para originar ETAS; un buen plan de inocuidad es una principal herramienta en la prevención de las enfermedades transmitidas por los alimentos a los humanos” (Espinoza et. al, 2022, p.35).

Un procedimiento de inocuidad son las BPM, como menciona Hasnan et. al, (2022) “Las buenas prácticas de manufactura se entienden como un sistema de requisitos previos que contiene las prácticas adecuadas para controlar las condiciones operativas dentro de un local donde se elaboren alimentos y, así, establecer un ambiente higiénico para producir alimentos seguros”.

“Los alimentos son inocuos cuando son procesados y manipulados bajo determinadas condiciones sanitarias. Por esto, es de esperar que cualquier establecimiento dedicado a la producción, almacenamiento y expendio de alimentos cuente

con la implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura (BMP) o *Good Manufacturing Practices* (GMP), conocida por sus siglas en inglés” (García et. al, 2017, p. 43).

De acuerdo a Malavi et. al. (2018), “la ejecución y el cumplimiento constante de las BPM o buenas prácticas de fabricación (BPF), durante el procesamiento es una forma de lograr la calidad microbiológica y la seguridad de los alimentos” (p.2).

“Las buenas prácticas de fabricación son vínculos cruciales con todos los elementos que garantizan la calidad, seguridad y eficacia de los alimentos en relación con los empleados, las instalaciones, el medio ambiente, el control de procesos y el equipo que cumplen con sus especificaciones y propósitos. Por lo tanto, para impulsar la comprensión entre consumidores y productores y mejorar el dinamismo positivo, es fundamental adaptar e implementar buenas prácticas agrícolas y de fabricación” (Olaniran et. al, 2024, p.417).

“El saneamiento proporciona las condiciones higiénicas necesarias para producir alimentos seguros. Los Procedimientos Operativos Estándar de Saneamiento (POES) son procedimientos detallados que especifican qué limpiar, cómo limpiar, con qué frecuencia limpiar y registros utilizar para monitorear los procedimientos de limpieza”. (Ho et. al, 2020, p.175).

Los POES son procedimientos que se dividen en preoperatorios y operativo, según Lee et. al, (2021) “los POES preoperatorios son las actividades de limpieza que se deben realizar en equipos, instalaciones, utensilios, las cuales son superficies que están en contacto con el alimento para impedir la contaminación o adulteración directa del producto. Los POES operativos se establecieron para describir los procedimientos sanitarios de rutina diaria que se realizarán durante las operaciones para la prevención de la adulteración por contaminación directa e indirecta del producto” (p.7).

Quintela y Paroli (2013), “mencionan que los establecimientos donde se manejan alimentos, los POES deben estar presentes y realizarse diariamente, de esta forma se garantiza que los productos alimenticios son aptos para el consumo humano. Son herramientas que aseguran la inocuidad de los alimentos y cada empresa de acuerdo al ramo alimenticio debe poseer un Manual de POES, que tenga en su contenido la planificación de un programa de limpieza que describa los procedimientos de limpieza, sanitización, personal responsable y la frecuencia” (p.10).

“Los POES son eficaces cuando promueven la coherencia al momento de implementar los procesos o procedimientos (incluso cuando hay cambio de personal) y pueden aumentar la eficiencia mediante la reducción de la carga de trabajo de los empleados” (Mekonen et. al, 2014, p.124).

Es importante mencionar que antes de implementar el programa de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de control (APPCC o HACCP por sus siglas en inglés), según Castañeda et. al (2016), “se debe cumplir con los programas de prerrequisitos que son: Buena Prácticas de Manufactura (BMPs o GMPs por sus siglas en inglés), Procedimientos Operativos Estándar de Sanitización (POES o SSOPs por sus siglas en inglés), y Control de plagas y Programas de capacitación entre otros”.

En la industria de las bebidas es importante cumplir con las exigencias del consumidor ante un mercado competitivo, como menciona Aadil et. al, (2019) “el uso de un sistema de gestión de calidad (QMS) que incluye buenas prácticas de manufactura y la constante evaluación en la calidad tanto de la materia prima como el procesamiento, envasado y análisis microbiológico y sensorial garantiza la seguridad de las bebidas. Estos análisis permiten identificar evidencias de contaminantes, ingredientes, aditivos plásticos y pesticidas” (p.1).

#### Materiales y métodos

El experimento se realizó en las instalaciones de una empresa local de bebidas elaboradas a partir de infusiones. Para la realización de esta investigación se realizó al inicio un diagnóstico de la empresa, el cual consistió en un recorrido de reconocimiento en cada etapa del procesamiento de las bebidas, las cuales son recepción e inspección de la materia prima, cocción, reposo, enfriado, filtrado, mezclado, cocción, envasado, etiquetado y almacenamiento.

Se utilizó para verificar una lista con especificaciones para realizar el diagnóstico inicial para BPM y POES, la cual se elaboró según la NOM-251-SSA1-2009. El llenado de la lista de verificación se realizó por inspección visual donde se evaluó si cumplía o no cumplía con las especificaciones.

La elaboración del manual de POES, se basó en la NOM-251-SSA1-2009 y en el Manual de supervisión del Sistema tipo inspección federal emitido en el 2019, por el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad agroalimentaria (SENASICA) y Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SAGARPA). Previamente, se consideran las actividades y operaciones de cada etapa, así como los equipos, materiales y utensilios utilizados durante el procesamiento de las bebidas. Este manual contiene los POES operativos y pre-operativos, control de plagas, control de la calidad del agua, manejo de productos químico, higiene del personal, entre otros.

En la implementación del manual se realizó el llenado de los formatos en los cuales se registró el cumplimiento del personal con las instrucciones de las actividades a realizar. Para esto se utilizaron los formatos que se encuentran en el manual de POES. Además, se registró el cumplimiento de los procedimientos para verificar que se realizaran las actividades de manera correcta, señalando observaciones y el cumplimiento o no cumplimiento de las especificaciones.

Las capacitaciones de BPM y POES, se realizaron antes de la implementación, utilizando ponencias sobre la importancia, conceptos, la aplicación de los formatos, el llenado de los registros además de aplicar una evaluación diagnóstica y final.

Para determinar la efectividad de la implementación, se realizaron evaluaciones microbiológicas. Para la toma de muestras se aplicó muestreo por esponja, utilizando bolsas estériles, la esponja contenida en la bolsa se humedeció con agua peptonada previamente esterilizada, se tomó la esponja y se pasó por el área correspondiente.

Los análisis microbiológicos se realizaron en superficies vivas e inertes, los microorganismos evaluados fueron mesófilos aerobios y coliformes totales, la metodología utilizada fue de acuerdo a la NOM-092-SSA1-1994 y NOM-113-SSA1-1994, respectivamente. Las evaluaciones microbiológicas se llevaron a cabo previamente a la implementación y una vez implementada las BPM y POES. Los resultados se reportaron en unidades formadoras de colonia por gramo (UFC/g).

Para el análisis microbiológico de mesófilos aerobios en placa, se realizó 5 diluciones para cada bebida, la cual se preparó con muestra de la bebida y agua peptonada, en base a la NOM-110-SSA1-1994. Para el procedimiento de siembra microbiológica se tomó como referencia la NOM-092-SSA1-1994, donde se sembró 1 ml por cada dilución por duplicado en agar para cuenta estándar en cajas petri de plástico dentro de una campana de flujo laminar esterilizada. Seguido de esto, se esperó la solidificación del agar y se colocaron las cajas petri en una incubadora a 35°C, se revisaron a las 24 y 48 horas (Secretaría de Salubridad y Asistencia, 1994, p.2).

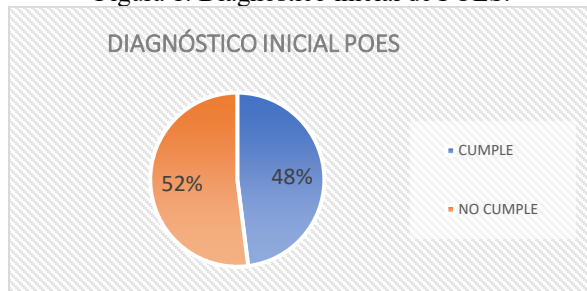
Para la técnica de coliformes totales en placa se realizó el mismo procedimiento para elaborar las diluciones, en este caso se sembró en agar bilis rojo violeta, de igual manera se colocaron en la incubadora a 35°C por 24 horas, pasado el tiempo, se sacaron y se procedió a registrar las unidades formadoras de colonia (UFC), según la técnica de la NOM-113-SSA1-1994. (Secretaría de Salubridad y Asistencia, 1994, p.3).

## Resultados

Para conocer las condiciones iniciales de las diferentes áreas y equipos dentro de la empresa se elaboró una lista de verificación en base a la NOM-251-SSA1-2009, además como menciona Huánuco et. al, (2021) “es importante considerar una detallada búsqueda de información, seleccionar el formato que mejor se adaptara al proceso en estudio y luego contrastarlo con las sugerencias de los expertos” (p.179).

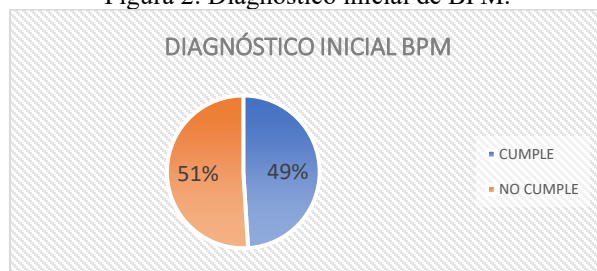
En el diagnóstico de la planta, se obtuvo un cumplimiento del 48% según la lista de verificación utilizada, esto debido a la falta de métodos adecuados de limpieza y de higiene (ver Figura 1). En la empresa se contaba con un manual de BPM, por lo que se procedió a evaluar el grado de cumplimiento el cual fue de 49%, como se muestra en la Figura 2.

Figura 1. Diagnóstico inicial de POES.



Nota: Elaboración propia.

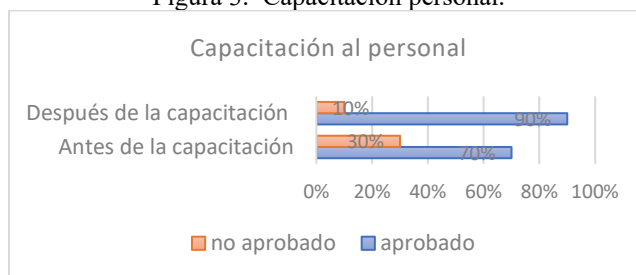
Figura 2. Diagnóstico inicial de BPM.



Nota: Elaboración propia.

La capacitación del personal fue el siguiente paso para lograr una implementación efectiva de BPM y POES. Previamente se aplicó una evaluación diagnóstica para reconocer los conocimientos previos del personal. Esta permitió identificar los puntos a abordar en la capacitación. Como resultado de la evaluación diagnóstica se obtuvo que el 70% tenía los conocimientos básicos. En base a esto se inició la capacitación y una vez finalizada se realizó una evaluación final obteniendo el 90% de personal aprobado, como se muestra en la Figura 3.

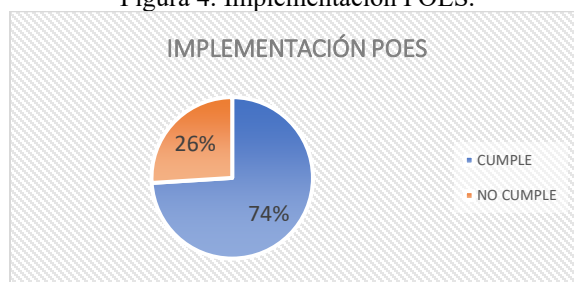
Figura 3. Capacitación personal.



Nota: Elaboración propia.

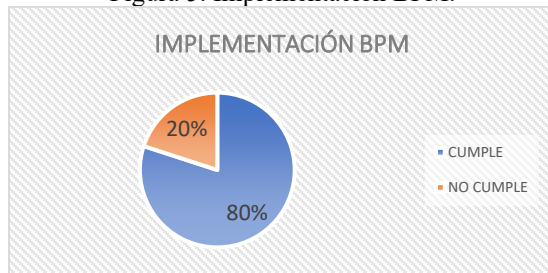
Posteriormente se realizó la implementación de POES, se obtuvo un aumento en el grado de cumplimiento del 22% (ver Figura 4). En cuanto al grado de cumplimiento de las BPM, mejoró en un 31% (ver Figura 5).

Figura 4. Implementación POES.



Nota: Elaboración propia.

Figura 5. Implementación BPM.



Nota: Elaboración propia.

Para comprobar el cumplimiento de POES y BPM, se evaluó microbiológicamente en dos momentos, primeramente, se realizó al iniciar la investigación bajo las condiciones normales de procesamiento de las bebidas y una vez implementados los manuales. En la Tabla 1, se muestran los resultados obtenidos de los análisis microbiológicos de cuenta total de microorganismos mesófilos en superficies vivas e inerte antes de la implementación.

Tabla 1. Valores de cuenta total de microorganismos mesófilos (UFC/cm<sup>2</sup>) en superficies vivas e inertes antes de la implementación.

Muestras	UFC/cm <sup>2</sup>	Límites permisibles
Superficie inerte 1	83 000	<400 UFC/cm <sup>2</sup>
Superficie inerte 2	Crecimiento extendido	
Superficie inerte 3	1 50000	
Superficie viva 1	8000	<3000 UFC/cm <sup>2</sup>

Nota: Elaboración propia.

Después de aplicar POES y BPM, se evaluó microbiológicamente la cuenta total de microorganismos mesófilos (UFC/cm<sup>2</sup>), tanto en superficies vivas como inertes, como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Valores de cuenta total de microorganismos mesófilos (UFC/cm<sup>2</sup>) en superficies vivas e inertes después de la implementación.

Muestras	UFC/cm <sup>2</sup>	Límites permisibles
Superficie inerte 1	30 000	<400 UFC/cm <sup>2</sup>
Superficie inerte 2	130 000	
Superficie inerte 3	90 000	
Superficie viva 1	2000	<3000 UFC/cm <sup>2</sup>

Nota: Elaboración propia.

En cuanto a los análisis microbiológicos por técnica coliformes totales en placa (NMP/mL) a las bebidas a base de infusiones, se encuentran en la Tabla 3. Aquí se muestran los límites permitidos (10 NMP/MI), según la NOM-218-SSA1-2011, que describe las condiciones y prácticas sanitarias para bebidas saborizadas no alcohólicas.

Tabla 3. Valores de coliformes totales en placa (NMP/mL).

Muestras	NMP/mL	Límites permisibles
Bebida 1	<3	10 NMP/mL
Bebida 2	<3	

Nota: Elaboración propia.

### Discusión

En el diagnóstico de la planta, en lo referente a POES, se encontraron fallas en la limpieza de instalaciones. Esto debido a la falta de procedimientos documentados y registros. En las BPM, el grado de cumplimiento que se obtuvo se debió a la falta de implementación del manual, una limpieza deficiente y en cuanto al personal se detectó el lavado de manos incorrecto que ocasionan una contaminación cruzada. Laughman (2018), menciona que “para evitar la contaminación cruzada en la planta, debe considerar cada paso de la cadena y hacer todo lo posible para garantizar que ninguno de los eslabones sea débil. Para hacerlo, es necesario examinar el manejo de materiales, la producción y las operaciones generales, considerar cómo algo puede salir mal en cada paso y luego diseñar un sistema destinado a evitar esas fallas”.

La capacitación del personal se realizó en base a los resultados de la evaluación diagnóstica al personal sobre BPM, se determinó el material didáctico, ponencias, ejemplificaciones sobre los procedimientos de limpieza y uso correcto de los detergentes y sanitizantes a utilizar. Una vez finalizada la capacitación se realizó una evaluación obteniendo resultados favorables, lo que indica una mejora en los conocimientos sobre la implementación de BPM y POES por parte del personal. Carrasco et. al, (2013) “obtuvo un 80% en evaluaciones a manipuladores de alimentos reflejando el impacto de las capacitaciones” (p.9).

Es importante considerar, como menciona Cusato et. al, (2013) “que existe mayor resistencia a los cambios de hábitos y conductas con respecto a la higiene en los trabajadores que tienen mayor tiempo laborando, en comparación con los ingresados recientemente”.

Posteriormente se realizó la implementación de POES, el cual aumento el porcentaje, al cumplir con la correcta limpieza de las áreas, instalaciones y equipos, aplicación adecuada de detergentes y sanitizantes, además el personal mejoro las prácticas de higiene. Sucipto et. al, (2020) “reportaron resultados inferiores de cumplimiento del 53.2% de POES, debido a fallas en el sistema de agua” (p.9). De acuerdo a Saltos et. al, (2018) “las causas esenciales de contaminación fueron falta de control microbiológico, falta de control del aspecto del personal y falta de control del agua” (p.379).

EL grado de cumplimiento de las BPM, mejoró, resultados similares mostró Firdaus et. al (2015), encontrando que el 79% de los manipuladores de alimentos cumplían con la correcta práctica de higiene, limpieza y manipulación de los alimentos. Asimismo, Estigarribia et. al, (2020) reportó que el 79.92% cumplían a nivel práctico con las normas de higiene y manipulación de alimentos, donde el 95.79% consideraba primordial el cumplimiento de estas (p.22).

Los valores de cuenta total de microorganismos mesófilos de las superficies inertes muestra valores por arriba de lo marcado en la NOM-093-SSA1-1994, lo que indica fallas en la limpieza y desinfección, sin embargo en las superficies viva la carga microbiana es menor aunque también supera los límites permisibles, la Secretaría de Salubridad y Asistencia (1994) menciona “en la NOM-093-SSA1-1994 que en superficies inertes la cuenta total de mesofilicos aerobios debe tener < 400 UFC/cm<sup>2</sup> y en superficies vivas <3000 UFC/cm<sup>2</sup>”. Como señala Hasnan et. al, (2022), esto es debido a las condiciones sanitarias inadecuadas, siendo el incumplimiento más frecuente.

Con base a estos resultados, es fundamental llevar a cabo medidas correctivas como la implementación de POES y BPM en la empresa. En la tabla 2, se muestran los resultados obtenidos de los análisis microbiológicos de superficies vivas e inerte después de la implementación Después de la puesta en marcha de los manuales de POES y BPM, los resultados muestran una disminución de la carga microbiana en las superficies inertes, sin embargo, se encuentra con valores superiores a los límites permisibles, según la NOM-093-SSA1-1994.

Es importante continuar con la implementación de POES Y BPM, para lograr cumplir con la normatividad. Suryanto et. al, (2019)” reporta fallas en la implementación debido a que los equipos no eran de fácil lavado y desinfección, además algunos eran de madera” (p.4). La NOM-251-SSA1-2009 “menciona que la superficie de equipo y utensilios que se usan en el procesamiento de alimentos tienen que ser lisos, lavables y sin fracturas, de tal manera que permitan su lavado y desinfección de manera correcta”. Bastías et. al, (2013) “reportan calidad microbiológica deficiente en mesófilos aerobios debido a baja capacitación del personal” (p.167).

Asimismo, los valores de carga microbiana en superficie viva disminuyo, cumpliendo con los límites marcados por la norma. Costa et. al, (2012), reportaron “resultados favorables en superficies vivas, debido a modificaciones realizadas para mejorar las condiciones higiénicas”. Aviat et. al, (2020), mencionan “para evitar las enfermedades de transmisión alimentaria es importante considerar la higiene en superficies que tienen contacto con el alimento” (p.2).



En los resultados, por técnica coliformes totales en placa el número más probable por mililitro (NMP/mL) en las bebidas a base de infusiones, de acuerdo a la Secretaría de Salubridad y Asistencia (2011) en adala NOM-218-SSA1-2011 especifica el límite máximo permitido de coliformes totales de 10 NMP/ml, comparándolo con el resultado obtenido en las bebidas 1 y 2 de <3 NMP/mL de coliformes totales se encuentra dentro de las especificaciones marcados por la norma. Al respecto Maldonade et. al, (2019) reporta una relación estrecha entre las buenas prácticas de manufactura aplicadas en alimentos mínimamente procesados y la disminución en la tasa de contaminación, generando productos más confiables (p.7).

#### Conclusión

Las buenas prácticas de manufactura y los procedimientos estandarizados de saneamiento son herramientas indispensables al momento de priorizar la higiene y la sanitización de las áreas, personal, utensilios e instalaciones en una empresa del ramo alimenticio. El manejar y aplicar manuales de BPM y POES, es la base para iniciar la implementación de manera adecuada, llevando registros de las actividades ya sea relacionadas con la higiene y limpieza o con parámetros del proceso, de esta manera el objetivo es cumplir con la calidad y obtener productos alimenticios seguros para el cliente, en este caso las bebidas.

La implementación de BPM y POES deben ser constantes y estar presentes en cada etapa del procesamiento del alimento desde el inicio del proceso hasta su almacenamiento y distribución. También es importante la capacitación en el personal tanto de nuevo ingreso como al personal más antiguo, esto permitirá que el trabajador conozca el propósito de BPM y POES para brindarles las herramientas que le permitan realizar de manera correcta y efectiva su labor en la empresa.

Los análisis microbiológicos en superficies inertes y vivas, permiten identificar las áreas de oportunidad y analizar los procedimientos de limpieza y detergentes más adecuados según la naturaleza de la superficie. Es importante también en las bebidas realizar estos análisis para asegurar la calidad microbiológica y vida de anaquel.

POES y BPM, son sin duda primordiales para lograr implementar HACCP, con estas herramientas correctamente implementadas la empresa asegura la calidad y la inocuidad, permitiendo competir y expandirse en el mercado de bebidas.

#### Referencias

- Aadil, R.M.; Madni, G.M.; Roobab, U.; ur Rahman, U.; Zeng, X.-A. (2019). *Quality control in beverage production: An overview*. Q. Control Bever. Indust, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816681-9.00001-1>
- Aviat, F., Le, I., Federighi, M., & Montibus, M. (2020). *Comparative study of microbiological transfer from four materials used in direct contact with apples*. International Journal of Food Microbiology, 333, 108780. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2020.1087>
- Baggini, S. (13 de agosto de 2020). Enfermedades transmitidas por los alimentos. Ediciones Servicop. 2020 <https://bit.ly/47y145v>
- Bastías M, José Miguel, Cuadra H, Marcela, Muñoz F, Ociel, & Quevedo L, Roberto. (2013). *Correlación entre las buenas prácticas de manufactura y el cumplimiento de los criterios microbiológicos en la fabricación de helados en Chile*. Revista chilena de nutrición, 40(2), 161-168. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182013000200011>
- Carrasco M, Guevara B, Falcón N.(2013). *Conocimientos y buenas prácticas de manufactura en personas dedicadas la elaboración y expendio de alimentos preparados, en el distrito de Los Olivos*. Salud tecnol vet. 2013;1:7–13 <https://revistas.upch.edu.pe/index.php/STV/article/view/104/86>
- Castañeda, R., Fuentes, C., & Peñarrieta, J. (14 de agosto de 2016). *Assessment of pre-requirements of haccp and analysis of critical control points for safety during production of artisanal and industrial bread*. Revista Boliviana de Química, 33(5), 196-208. [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0250-54602016000500007&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-54602016000500007&lng=es&tlng=es).
- Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios. (2011). Norma Oficial Mexicana. NOM-251-SSA1-2009. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168389/FOLLETO\\_ALIMENTOS\\_NOM-251.compressed.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168389/FOLLETO_ALIMENTOS_NOM-251.compressed.pdf)
- Costa, M., Sant'Ana, S., Cruz, G., Faria, J. de A. F., Fernandes de Oliveira, A., & Bona, E. (2012). *On the implementation of good manufacturing practices in a small processing unity of mozzarella cheese in Brazil*. Food Control, 24(1-2), 199–205. doi:10.1016/j.foodcont.2011.09.028

- Cusato S, Gameiro AH, Corassin CH, Sant'ana AS, Cruz AG, Faria Jde A, de Oliveira CA. (2013). *Food safety systems in a small dairy factory: implementation, major challenges, and assessment of systems' performances*. Foodborne Pathog Dis. 2013 Jan;10(1):6-12. doi: 10.1089/fpd.2012.1286. Epub 2012 Nov 15. PMID: 23153286.
- Díaz, A. (2009). Buenas prácticas de manufactura: una guía para pequeños y medianos agroempresarios. San Jose, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la agricultura – IICA.
- Espinosa, G. y Hernández, W. (2021). *Gestión de la calidad y BMP en micro y pequeños establecimientos fabricantes de bebidas alcohólicas en Colombia*. Signos, Investigación en Sistemas de Gestión, 13(2). <https://doi.org/10.15332/24631140.6662>
- Espinoza-Tellez, Teófilo, Quevedo-León, Roberto, & Ávila-Pizarro, Yennifer. (2022). *Los alimentos como transmisores de virus: Una revisión*. Scientia Agropecuaria, 13(1), 25-42. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-99172022000100025](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-99172022000100025)
- Estigarribia, G., Aguilar, G., Ríos, P., Ortíz, A., Martínez, P., & Ríos-González, C. M. (2020). *Conocimientos, actitudes y prácticas sobre buenas prácticas de manufactura de manipuladores de alimentos en Caaguazú, Paraguay*. Revista De Salud Pública Del Paraguay, 9(2), 22–28. <https://doi.org/10.18004/rssp.2019.diciembre.22-28>
- Firdaus S, Son R, Mohiddin O, Toh P, Chai L. (2015). *Food court hygiene assessment and food safety knowledge, attitudes and practices of food handlers in Putrajaya*. Int Food Res J. 2015;22(5):1843–54. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20153293852>
- Fuente S., & Barboza C. (2010). *Inocuidad y bioconservación de alimentos*. Acta Universitaria, 20(1), 43-52. <https://doi.org/10.15174/au.2010.76>
- Fung, F., Wang, H. S., & Menon, S. (2018). *Food safety in the 21st century*. Biomedical journal, 41(2), 88-95. <https://doi.org/10.1016/j.bj.2018.03.003>
- García, L., García, X., Gonzalez, L., & Canese, J. (2017). Buenas Prácticas de Manufactura en comedores del Mercado Central de Abasto de Asunción, Paraguay. *Memorias del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud*, 15(1), 42-47. [https://doi.org/10.18004/mem.iics/1812-9528/2017.015\(01\)42-047](https://doi.org/10.18004/mem.iics/1812-9528/2017.015(01)42-047)
- González, E., & Carroza, G. (2019). Enfermedades de Transmisión Alimentaria. Parte I. *Badajoz Veterinaria*, (16), 26-33. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7137398>
- Hasnan, N. Z. N., Basha, R. K., Amin, N. A. M., Ramli, S. H. M., Tang, J. Y. H., & Aziz, N. A. (2022). *Analysis of the most frequent nonconformance aspects related to Good Manufacturing Practices (GMP) among small and medium enterprises (SMEs) in the food industry and their main factors*. Food Control, 141, 109205. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2022.109205>
- Ho, KL.G., Sandoval, A. (2020). *Sanitation Standard Operating Procedures (SSOPs)*. In: Demirci, A., Feng, H., Krishnamurthy, K. (eds) Food Safety Engineering. Food Engineering Series. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-42660-6\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-030-42660-6_7)
- Huánuco, L., Cevallos J., & Campos, C. (2021). *Validez y fiabilidad de una lista de verificación en Buenas Prácticas de Manufactura para la industria de agrobiológicos*. Industrial Data, 24(2), 175-191. Epub 31 de diciembre de 2021. <https://dx.doi.org/10.15381/idata.v24i2.20348>
- Instituto Nacional de las personas adultas mayores [INAPAM] (31 de julio de 2023). “Las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA) tienen mayor riesgo de contraerlas las personas adultas mayores”. <https://bit.ly/4e00sYZ>
- Laughman, C. (21 de febrero de 2018). *How food processors can fight cross-contamination*. Food Engineering. <https://www.foodengineeringmag.com/articles/97333-how-food-processors-can-fight-cross-contamination>
- Lee C., Daraba A, Voidarou C, Rozos G, Enshasy HAE, Varzakas T. *Implementation of Food Safety Management Systems along with Other Management Tools (HAZOP, FMEA, Ishikawa, Pareto)*. The Case Study of *Listeria monocytogenes* and Correlation with Microbiological Criteria. Foods. 2021; 10(9):2169. <https://doi.org/10.3390/foods10092169>
- Malavi, D. N., Muzhingi, T., & Abong', G. O. (2018). *Good Manufacturing Practices and Microbial Contamination Sources in Orange Fleshed Sweet Potato Puree Processing Plant in Kenya*. International Journal of Food Science, 2018, 1–11. <https://doi.org/10.1155/2018/4093161>
- Maldonado, I.R.; Ginani, V.C.; Riquette, R.F.R.; Gurgel-Gonçalves, R.; Mendes, V.S.; Machado, E.R. (2019). *Good manufacturing practices of minimally processed vegetables reduce contamination with pathogenic microorganisms*. Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo 2019, 61, e14. <https://doi.org/10.1590/S1678-9946201961014>
- Mekonen, Y., I. Muhie, and S. K. Melaku. (2014). *Significance of HACCP and SSOP in food processing establishments*. World J. Dairy Food Sci. 9:121–126. DOI: 10.5829/idosi.wjdfs.2014.9.2.84199
- Organización Mundial de la Salud (OMS) (4 de octubre 2022). Seguridad alimenticia. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>

- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2006). El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo 2006. La erradicación del hambre en el mundo: evaluación de la situación diez años después de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación. <https://openknowledge.fao.org/items/deaa7e25-e466-42af-8f62-47b012fa4025>
- Olaniran, A., Taiwo, A., Iranloye, Y. & Okonkwo, C. (2024). *Chapter 21 The role of good agricultural practices (GAPs) and good manufacturing practices (GMPs) in food safety*. In O. Ijabadeniyi & O. Folake Olagunju (Ed.), *Food Safety and Toxicology: Present and Future Perspectives* (pp. 417-432). Berlin, Boston: De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783110748345-021>
- Oliveira C A F, Cruz A G, Tavolaro P, Corassin C H 2016 *Food Safety: Good Manufacturing Practices (GMP), Sanitation Standard Operating Procedures (SSOP), Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) Antimicrobial Food Packaging* (Cambridge: Academic Press) chapter 10 pp 129-139 <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800723-5.00010-3>
- Quintela, A., & Paroli, C. (2013). Guía práctica para la aplicación de los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES). Servicio de Regulación Alimentaria, 12-50. [https://montevideo.gub.uy/sites/default/files/poes1\\_05apr2013\\_cierre\\_11.pdf](https://montevideo.gub.uy/sites/default/files/poes1_05apr2013_cierre_11.pdf)
- Salazar, L., Muñoz, G. (1 de julio 2019). Seguridad alimentaria en América Latina y el Caribe. <http://dx.doi.org/10.18235/0001784>
- Saltos J., López A, Martínez J y Guerrero D. 2018. *La implementación de procedimientos estandarizados en la prevención de Enfermedades transmitidas por los alimentos. Conteo microbiológico del Staphylococcus aureus en quesos frescos*. Rev Méd. 40(2). <http://scielo.sld.cu/pdf/rme/v40n2/rme130218.pdf>
- Secretaría de Salubridad y Asistencia (1994). Norma Oficial Mexicana NOM-092-SSA1-1994: Bienes y servicios. Método para la cuenta de bacterias aerobias en placa. [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=4886029&fecha=12/12/1995#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4886029&fecha=12/12/1995#gsc.tab=0) [10]
- Secretaría de Salubridad y Asistencia (1994). Norma Oficial Mexicana NOM-093-SSA1-1994: Bienes y servicios. Prácticas de higiene y sanidad en la preparación de alimentos que se ofrecen en establecimientos fijos. [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=4882432&fecha=04/10/1995#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4882432&fecha=04/10/1995#gsc.tab=0)
- Secretaría de Salubridad y Asistencia (1994). Norma Oficial Mexicana NOM-110-SSA1-1994: Preparación y dilución de muestras de alimentos para su análisis microbiológico. [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=4883170&fecha=16/10/1995#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4883170&fecha=16/10/1995#gsc.tab=0)
- Secretaría de Salubridad y Asistencia (1994). Norma Oficial Mexicana NOM-113-SSA1-1994: Bienes y servicios. Método para la cuenta de microorganismos coliformes totales en placa. <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Federal/wo69536.pdf>
- Secretaría de Salubridad y Asistencia (2009). Norma Oficial Mexicana. NOM-251-SSA1-2009: Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios. <https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/3980/salud/salud.htm>
- Secretaría de Salubridad y Asistencia (2011). Norma Oficial Mexicana. NOM-218-SSA1-2011: Productos y servicios. Bebidas saborizadas no alcohólicas, sus congelados, productos concentrados para prepararlas y bebidas adicionadas con cafeína. Especificaciones y disposiciones sanitarias. Métodos de prueba. <https://dof.gob.mx/normasOficiales/4643/salud/salud.htm>
- Sofos J. y Smith, G. (2009). The role of slaughter hygiene in food safety. *Agricultural Mechanization and Automation. Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS)*. Edition: Volume 2, 524 pages; <http://www.eolss.net/ebooklib/ebookcontents/e5-11-themecontents.pdf>
- Sucipto, S., Sumbayak, P. W., & Perdani, C. G. (2020). *Evaluation of Good Manufacturing Practices (GMP) and Sanitation Standard Operating Procedure (SSOP) Implementation for Supporting Sustainable Production in Bakery SMEs. Turkish Journal of Agriculture. Food Science and Technology*, 8(1), 7–12. <https://doi.org/10.24925/turjaf.v8i1.7-12.1960>
- Suryanto, E. (2019) *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 387 012114. DOI 10.1088/1755-1315/387/1/012114 <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/387/1/012114/pdf>



<https://doi.org/10.69823/avacient.v4n2a12>

<http://avacient.chetumal.tecnm.mx/index.php/revista>

<https://www.facebook.com/avacient>