

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE CIENCIAS



**“IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CERTIFICACIÓN EN
SEGURIDAD ALIMENTARIA (FSSC 22000) EN LA EMPRESA
BARTORI SAC**

”

Presentado por:

José Luis Arce Rodríguez

Trabajo Monográfico para Optar el Título de:

Biólogo

Lima - Perú

2018

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA

FACULTAD DE CIENCIAS

**“IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE CERTIFICACIÓN EN
SEGURIDAD ALIMENTARIA (FSSC 22000) EN LA EMPRESA
BARTORI SAC”**

Presentada por:

José Luis Arce Rodríguez

Trabajo Monográfico para Optar el Título de:

BIOLOGO

Sustentada y aprobada por el siguiente Jurado:

Mg. Sc. Edgar Hugo Sánchez Infantas

Presidente

Dra. Doris Elizabeth Zúñiga Dávila

Miembro

Mg. Sc. Rosa Amelia Espejo Joya

Miembro

Blgo. Juan Juscamaita Morales

Asesor

DEDICATORIA

A mis abuelas Candelaria y Maura por su cariño, ejemplo de constancia,
esfuerzo y enseñarme el significado de familia.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres Alfonso y Zarith por su apoyo brindándome los recursos necesarios, por estar a mi lado apoyándome y aconsejándome siempre.

A mis hermanos Alfonso, Liliann, Ian por la paciencia, sus consejos, alegría y apoyo incondicional.

A mi sobrino Esteban por alegrar nuestros días y ser el inicio de una futura brillante nueva generación en la familia.

A mi novia Melissa por aventurarse y alentarme en todos los proyectos que vengo emprendiendo.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	i
ABSTRACT	ii
I. INTRODUCCION	1
1.1. Objetivos.....	2
1.1.1. Objetivo General.....	2
1.1.2. Objetivos Específicos.....	2
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
2.1. Línea de fabricación de Obleas	3
2.2. La inocuidad de los alimentos.....	4
2.3. FSSC 22000	8
2.3.1. ISO 22000.....	8
2.3.2. Programas de prerrequisitos en materia de seguridad alimentaria para la fabricación de alimentos (ISO/TS 22002-1:2009).	9
2.4. Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP)	11
2.5. Buenas Prácticas de Manufactura	15
2.6. Plan de higiene y saneamiento	16
2.6.1. Limpieza y desinfección.....	17
2.7. Control microbiológico.....	21
2.7.1. Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA).....	21
2.7.2. Superficies vivas	23
2.7.3. Superficies inertes.....	23
2.7.4. Ambientes.....	23
2.7.5. Materia prima	23
2.7.6. Producto terminado	23
2.8. Manejo del Control de plagas	24
2.8.1. Tipos de control plagas	24

2.9.	Químicos para el control de plagas	24
2.10.	Manejo de residuos.....	24
2.10.1.	Residuos	24
2.10.2.	Segregación y disposición.....	25
2.11.	Plan de manejo de residuos.....	27
2.12.	Uso eficiente del agua.....	27
2.13.	Huella hídrica.....	27
2.14.	Efluentes	29
2.15.	Efluentes	29
2.16.	Límites máximos admisibles (VMA).....	30
III.	DESARROLLO DEL TEMA.....	32
3.1.	Control microbiológico.....	32
3.2.	Control de plagas.....	45
3.3.	Manejo de residuos.....	46
3.4.	Uso eficiente del agua.....	47
3.5.	Efluentes	49
IV.	CONCLUSIONES	50
V.	RECOMENDACIONES	52
VI.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
VII.	ANEXOS	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Criterios fisicoquímicos y microbiológicos, según MINSA 2016.....	3
Tabla 2: Residuos Peligrosos según NTP 900.058.2005 Gestión Ambiental	25
Tabla 3: Residuos No Peligrosos según NTP 900.058.2005 Gestión Ambiental	26
Tabla 4: Plan de manejo de residuos	27
Tabla 5: Comparación de las características del agua azul y verde.....	29
Tabla 6: Valores máximos admisible (VMA) según DS-001-2015-VIVIENDA	31
Tabla 7: Límites microbiológicos para superficies vivas.....	32
Tabla 8: Límites microbiológicos para superficies inertes	34
Tabla 9: Límites microbiológicos para ambientes.....	35
Tabla 10. Matriz de inocuidad y contaminantes en materia prima, insumo y empaque..	37
Tabla 11. Límites máximos permisibles de parámetros químicos inorgánicos.....	42
Tabla 12. Límites máximos permisibles de parámetros microbiológicos y parasitológicos	43
Tabla 13. Límites máximos permisibles de parámetros de calidad organoléptica	44
Tabla 14. Programa de control de plagas	45
Tabla 15. Cantidad de residuos sólidos generados por año	47
Tabla 16. Consumo de agua por procesos.....	47
Tabla 17. Valores de Huella Hídrica	48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Barquiroll Premium	4
Figura 2: CigaRoll Premium.	4
Figura 3: Cambio de PAS 220:2008 a ISO 22002-1	11
Figura 4: Actividad desinfectante del cloro, bromo y dióxido de cloro a diferentes valores de pH.	19
Figura 5: Componentes de una huella hídrica	28
Figura 6: Estadística de Staphylococcus aureus en superficies vivas.....	33
Figura 7: Estadística de Coliformes en superficies vivas	33
Figura 8: Porcentaje de conformidad microbiológica en superficies inertes	34
Figura 9: Estadística de Aerobios mesofilos en ambientes	35
Figura 10: Estadística de hongos y levaduras en ambientes	36
Figura 11. Porcentaje de cumplimiento microbiológico en el producto terminado	41
Figura 12: Número de desviación en cantidad de cloro residual en agua durante el año 2016.....	44
Figura 13: Estadística del monitoreo de insectos	45
Figura 14: Número de incidentes con roedores durante el año 2016.....	46
Figura 15: Plano de transito de los residuos solidos.....	46
Figura 16: Representación gráfica del consumo de agua al mes.....	48
Figura 17: Representación gráfica de la huella hídrica y la evaporación de proceso.....	49
Figura 18: Representacion grafica de los tipos de agua generada en el proceso.....	49

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Diagrama de flujo de la línea de fabricación de barquillos Premium	58
------------------------------------------------------------------------------------------	----

RESUMEN

El presente trabajo de titulación se desarrolló en la empresa BARTORI S.A.C., ubicada en el Distrito de SANTA MARIA DE HUACHIPA.

El objetivo del trabajo fue elaborar, como propuesta de mejora en calidad e inocuidad, el manual de "Buenas Prácticas de Manufactura", "Programa de Higiene y Saneamiento", "Plan HACCP" y alinear a las normas ISO 22000:2005, FSSC 22000:2013 (Food), ISO/TS 22002-1 para Línea de Fabricación de Obleas: "Barquiroll Premium" de la empresa BARTORI S.A.C. para obtener el diagnóstico, primero se realizaron visitas a las instalaciones de la empresa, entrevistando a la gerencia para comunicarles los objetivos del trabajo. En estas visitas coordinadas se evaluó la situación de la empresa a través de entrevistas con los responsables de las distintas áreas de la empresa, obteniéndose información objetiva sobre los procesos, la infraestructura, el personal, la documentación interna y las actividades que se desarrollan en la empresa.

Se aplicó una lista de verificación de los requisitos de Higiene en plantas adaptada del D.S N° 007-98- S.A, Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas, con la cual la empresa obtuvo un puntaje de 71 puntos de un total de 95 puntos obteniéndose 73.7 % de cumplimiento en los requisitos. Con esta puntuación la empresa se califica como "REGULAR" en la gestión de los principios generales de higiene de los alimentos. Para definir la propuesta de mejora se usó herramientas de calidad tales como: Tormenta de Ideas, Matriz de Selección y el diagrama de Causa- Efecto; de las cuales se obtuvo como resultado la necesidad de que la empresa cuente con un plan de Higiene y Saneamiento, Manual de Buenas Prácticas de Manufactura y manual HACCP para la línea de Fabricación de Obleas: "Barquiroll Premium" los cuales son documentos básicos para garantizar que se trabaja en condiciones higiénicas garantizando la inocuidad de los productos que elabora.

Palabras Clave: FSSC 22000, HACCP, obleas, calidad, inocuidad

ABSTRACT

The present titration work was developed in the company BARTORI S.A.C., located in the district of SANTA MARIA DE HUACHIPA.

The objective of the work was to develop, as a proposal for improvement in quality and safety, the manual of "Good Manufacturing Practices", "Hygiene and Sanitation Program", "Plan HACCP " and to align to standards ISO 22000: 2005, FSSC 22000 : 2013 (Food), ISO / TS 22002-1 for Wafer Production Line: "Barquiroll Premium" from the company BARTORI SAC to obtain the diagnosis, visits were first made to the company's facilities, interviewing the management to communicate the objectives of the work. In these coordinated visits, the company's situation was assessed through interviews with the heads of the different areas of the company, obtaining objective information on the processes, infrastructure, personnel, internal documentation and the activities carried out in the company.

A checklist of the Hygiene requirements in plants adapted from DS N° 007-98- SA, Regulation on Surveillance and Sanitary Control of Food and Beverages was applied, with which the company obtained a score of 71 points out of a total of 95 points obtaining 73.7% compliance in the requirements. With this score the company qualifies as "REGULAR" in the management of the general principles of food hygiene. To define the improvement proposal, quality tools were used such as: Storm of Ideas, Selection Matrix and the Cause-Effect diagram; which resulted in the need for the company to have a Hygiene and Sanitation plan, Manual of Good Manufacturing Practices and HACCP manual for the line of Manufacture of Wafers: "Barquiroll Premium" which are basic documents to guarantee that you work in hygienic conditions, guaranteeing the safety of the products you make.

Keywords: FSSC 22000, HACCP, wafers, quality, safety

I. INTRODUCCION

En la industria alimentaria, la inocuidad es la máxima prioridad, pues los consumidores esperan productos inocuos y los productores tienen la responsabilidad de brindárselos.

La alta competitividad del mercado obliga a todas las empresas a cumplir con el mejoramiento continuo y aseguramiento de la calidad. La industria alimentaria vive esta situación, lo que hace que las empresas tiendan a adoptar algún sistema de calidad, con la finalidad de garantizar la calidad e inocuidad de los productos y servicios que brinda. Es por ello que documentos como el manual de Buenas Prácticas de Manufacturas (BPMs) y el programa de higiene y saneamiento (PHS) deben aplicarse a empresas peruanas emergentes, que generalmente cuentan con baja tecnología y personal no calificado, contar con estos sistemas, genera que la calidad esté siempre presente en todas las actividades de la organización y sea un modo inherente de trabajo para alcanzar los objetivos.

En nuestros días, el sistema Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP) es de aplicación obligatoria en toda empresa, así sea pública o privada que lleva a cabo cualquiera de las actividades siguientes: preparación, transformación, envasado, transporte y distribución de productos alimentarios, según el Ministerio de Salud del Perú (MINSA) en la Resolución Ministerial N° 449-2006/MINSA.

La adopción voluntaria de la norma FSSC 22000 nos permite certificar que el sistema de seguridad donde se procesan las obleas “Barquiroll Premium” cumplen los requisitos de empresas minoristas internacionales o empresas alimentarias líderes bajo un solo sistema de gestión de la seguridad alimentaria que es reconocido internacionalmente.

Por lo indicado en líneas anteriores los objetivos de la presente fue elaborar el manual Buenas Prácticas de Manufactura, Programa de Higiene y Saneamiento, Plan HACCP y alinearlas a las normas ISO 22000:2005, FSSC 22000:2013 (Food), ISO/TS 22002-1 para Línea de Fabricación de Obleas: “Barquiroll Premium” de la empresa BARTORI S.A.C., para fines de esta monografía solo nos enfocaremos en controlar los peligros

microbiológicos posibles que puedan tener un efecto directo sobre la calidad, inocuidad del producto y su uso por el consumidor.

1.1. Objetivos

El presente trabajo monográfico se desarrolla siguiendo los siguientes objetivos:

1.1.1. Objetivo General

Declarar las actividades realizadas en la implementación del sistema de certificación en seguridad alimentaria (FSSC 22000) para la línea de fabricación de Obleas: “Barquiroll Premium”

1.1.2. Objetivos Específicos

- Declarar los controles realizados para la limpieza y desinfección de la línea de fabricación de Obleas: “Barquiroll Premium”.
- Declarar los controles de verificación microbiológica realizadas a la línea de fabricación de Obleas: “Barquiroll Premium”.
- Declarar los controles de monitoreo ambiental realizadas a la línea de fabricación de Obleas: “Barquiroll Premium”.
- Declarar los controles de calidad realizados para la recepción y almacenamiento de quinua como materia prima.
- Declarar los controles de realizados para el control de plagas.
- Velar que no se exceda los valores máximos admisibles (VMA) de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario.
- Manejo eficiente de agua.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Línea de fabricación de Obleas

Según la Real Academia de la Lengua Española, las obleas son un tipo de galleta pequeña, alargada y rellena de crema u otro dulce, hecha con una masa delgada y crocante. Los requisitos sanitarios que deben cumplir los productos de panificación, galletería y pastelería y los establecimientos que los fabrican, elaboran y expenden se rigen bajo la RM N° 1020-2010/MINSA: Norma Sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería , y su modificación según RM 225-2016-MINSA.

Tabla 1: Criterios fisicoquímicos y microbiológicos, según MINSA 2016

Parámetro	Límite máximo permisible
Humedad	9%
Mohos	100 ufc/g

FUENTE: RM N° 1020-2010/MINSA: Norma Sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería, MINSA (2010) y su modificación según RM 225-2016-MINSA.

Los tipos de obleas que se producen son de 2 tipos

Barquiroll Premium, es un cono enrollado producto de una oblea plana horneada que se enrolla cuando está caliente, dentro de sus variantes se tiene los sabores, chocolate, marmoleado chocolate-vainilla, marmoleada fresa-vainilla, marmoleado chocolate-lúcuma, marmoleado chocolate-menta.



Figura 1: Barquiroll Premium

FUENTE: Empresa BARTORI (2017)

CigaRoll Premium , es una galleta crocante elaborada a partir de una oblea plana horneada que se enrolla cuando está caliente en forma de tubo ,dentro de sus variantes se tiene los sabores, chocolate, marmoleado chocolate-vainilla, marmoleada fresa-vainilla, marmoleado chocolate-lúcuma, marmoleado chocolate-menta



Figura 2: CigaRoll Premium.

FUENTE: Empresa BARTORI (2017)

2.2. La inocuidad de los alimentos

El término inocuidad se presentó por primera vez en 1938 con la promulgación del Acta sobre alimentos, drogas y cosméticos de la *Food and Drug Administration* (FDA) en los Estados Unidos.

Dada la definición anterior podemos deducir que sin importar el tamaño que tenga una organización dedicada a la producción de alimentos, su máxima preocupación siempre

será garantizar la inocuidad de los alimentos que produzca y comercialice; ésta es la principal característica que un alimento debe poseer y es una preocupación creciente a medida que los mercados se abren y la comercialización de los alimentos se desarrolla en el ámbito internacional. Si bien el comercio transfronterizo no es un hecho reciente, en el último siglo la cantidad de alimentos que se comercializó en el ámbito mundial, creció de forma exponencial hasta alcanzar en la actualidad un valor de 1,56 miles de millones de dólares, entre importaciones y exportaciones.

Una de las adversidades que enfrenta el comercio y el intercambio transnacional de alimentos es la preocupación de los gobiernos por contar con alimentos inocuos que no representen una amenaza para la salud de su población. Esta preocupación se hace más intensa en el comercio internacional, pues los gobiernos tienen la responsabilidad de proteger a su propia población de peligros para su salud, así como para sus plantas y animales, que provengan de otros lugares, donde ellos no tienen control sobre prácticas, inocuidad ni calidad. Debido a esta inquietud dichos países crean legislación que en cierta forma complica el comercio exterior, debido a que en la mayoría de los países productores (por lo general aquellos subdesarrollados) se presenta un atraso en cuanto a la gestión de la inocuidad de sus productos.

Para responder a esta problemática en 1961 la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) crearon la Comisión del *Codex Alimentarius* bajo el Programa Conjunto FAO/OMS de Normas Alimentarias.

Los objetivos principales de este programa son:

- La protección de la salud de los consumidores,
- Asegurar prácticas equitativas en el comercio de alimentos y
- Promocionar la coordinación de todas las normas alimentarias acordadas por las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales.

Para cumplir estos objetivos se creó el *Codex Alimentarius*, cuya traducción al español es “Código sobre alimentos”. *El Codex Alimentarius* es una recopilación de normas alimentarias, guías de prácticas y otras recomendaciones basadas en los últimos avances científicos, que sirven como referencia internacional para la legislación alimentaria en materia de inocuidad y calidad tienen derecho a esperar que los alimentos que consumen sean inocuos, de buena calidad y aptos para el consumo (FAO, 2001).

Por otro lado, también al interior de los países la preocupación por la inocuidad de los alimentos es creciente, tanto para los gobiernos por las implicaciones sociales y

económicas que tiene, como para los consumidores que cada vez están mejor informados y se responsabilizan mejor de su salud.

Es bien sabido que para resolver un problema no basta sólo con atender las consecuencias del mismo, sino por el contrario los esfuerzos deben enfocarse en los orígenes del problema. Una vez detectada alguna falla en cualquier etapa de un proceso: lo primero que se hace es una corrección, para eliminar la no conformidad detectada y posteriormente se debe aplicar una acción correctiva, que implica el análisis de causas del problema y la eliminación de las mismas para prevenir que la no conformidad vuelva a ocurrir.

Hasta este punto hemos encontrado la palabra clave que nos ayudara a cumplir con el objetivo de producir alimentos inocuos: prevención.

Dentro del sector de fabricación de alimentos son bien conocidos, pero no por eso bien aplicado, los sistemas y las medidas de prevención. Entre los más renombrados se encuentran las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), el Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP, por sus siglas en inglés) (FAO, 2010) y los programas prerrequisitos en materia de seguridad alimentaria para la fabricación de alimentos (PAS 220:2008).

Las buenas prácticas de manufactura también conocidas como buenas prácticas de elaboración o buenas prácticas de fabricación se dieron a conocer en 1962 con la creación de la primera guía de buenas prácticas de manufactura que corrió a cargo de la FDA. Por su parte el *Codex Alimentarius* adoptó en 1969 el Código Internacional Recomendado de Prácticas - Principios Generales de Higiene de los Alimentos, que reúne aportes de toda la comunidad internacional.

En el Perú, la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria - DIGESA es el órgano de línea dependiente del Viceministerio de Salud Pública, constituye la Autoridad Nacional en Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria, responsable en el aspecto técnico, normativo, vigilancia, súper vigilancia de los factores de riesgos físicos, químicos y biológicos externos a la persona, la cual dentro de sus atribuciones puede proponer normas, lineamientos, metodologías, protocolos y procedimientos en materia de salud ambiental e inocuidad alimentaria; y para otorgar autorizaciones, permisos, registros, certificaciones, notificaciones sanitarias obligatorias y opiniones técnicas en el marco de sus competencias, así como realizar el seguimiento y monitoreo de su implementación, las de aplicación para la empresa en mención son:

- DS N° 007-1998 Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas
- DS N° 031-2010-SA. Reglamento Calidad Agua
- RM 591-2008 Criterios Microbiológicos
- RM 615-2003 MINSA Criterios Microbiológicos
- RM 449 2006 Norma Sanitaria para la aplicación del sistema HACCP en alimentos y bebidas
- RM 1020-2010 Norma Sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería.

El enfoque actual para el aseguramiento de la inocuidad alimentaria implica la responsabilidad de todos los participantes en la cadena: los fabricantes de alimentos para animales, los fabricantes y distribuidores comerciales de medicamentos de uso veterinario, los ganaderos o productores avícolas y/o pesqueros, los fabricantes y distribuidores comerciales de productos agroquímicos, agricultores, productores, procesadores, transportistas, distribuidores, comercializadores y manipuladores de los alimentos (Díaz, 2009).

Factores que afectan la seguridad de los alimentos, consecuencias y prevención.

Según la norma ISO 22000:2005 el término peligros relacionados con la inocuidad de los alimentos se refiere a los agentes biológicos, químicos o físicos presentes en un alimento o condición en que éste se halla, que puede causar un efecto adverso para la salud.

- Agentes químicos: plaguicidas, productos químicos de limpieza, desinfectantes, grasas minerales, antibióticos, estimulantes del crecimiento, metales pesados, alérgenos, conservadores, entre otros.
- Agentes biológicos: las bacterias y sus toxinas, los parásitos, los hongos y sus toxinas, algas (dinoflagelados) los virus y priones.
- Agentes físicos: éstos están especialmente relacionados con descuidos durante la fabricación de los alimentos, los ejemplos son: vidrio, madera, metales (alambres, perdigones, clavos, agujas, virutas, hojalata, utensilios, entre otros), plásticos, piedras, insectos, huesos, corchos, entre otros (García Fajardo, 2008).

2.3. FSSC 22000

2.3.1. ISO 22000

La norma ISO 22000 es una herramienta que sirve para desarrollar e implementar un sistema de gestión de seguridad alimentaria a lo largo de toda la cadena del suministro de los productos alimenticios, y contribuir con una mejor gestión de la organización. (Lloyd's Register Quality Assurance Limited, 2017).

La norma ISO 22000 recoge los elementos más importantes de los requisitos de los sistemas de seguridad alimentaria, los cuales son (Lloyd's Register Quality Assurance Limited, 2017):

- Requisitos para desarrollar un Sistema HACCP
- Requisitos para Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)
- Requisitos para un Sistema de Gestión ISO

Cabe resaltar que la aplicación de la norma ISO 22000 requiere la certificación de alguna organización acreditada, que se encargue de verificar el funcionamiento del sistema de gestión de la empresa y acredite que la organización cumple con los requisitos establecidos en la norma.

Las principales ventajas de la aplicación de la norma ISO 22000 son:

Permite establecer un sistema documentado de referencias útiles para definir y establecer los procedimientos, funciones y responsabilidades de todo el personal que trabaja en la empresa.

- Facilita la utilización de controles dinámicos y efectivos de seguridad alimentaria debido a la mejor comunicación entre trabajadores y mayor capacitación del personal en temas de inocuidad alimentaria
- Permite un mayor control y reducción de los peligros en la seguridad alimentaria, para mejorar la prevención, detección y corrección oportuna de las posibles no conformidades.
- Mayor supervisión y comunicación entre los partícipes de la cadena de suministro, lo cual permite mejorar el desempeño de los proveedores de insumos y los distribuidores de mercadería.
- Permite la creación de grupos de trabajo para afianzar el compromiso de los trabajadores con la política de calidad de la empresa y proponer posibles mejoras al sistema de gestión de la empresa.

- Aumenta el nivel de satisfacción de los clientes debido a la mejor calidad de los productos y la continua actualización de registros del sistema de gestión (indicadores, incidencias, reclamos, entre otros).
- Provee una base efectiva de información de la empresa para una mejor toma de decisiones y control de posibles situaciones difíciles en periodos de cambio, crecimiento y/o inestabilidad económica.
- Permite establecer un sistema de calidad estructurado de acuerdo al tipo de empresa, el cual puede ser certificable y a su vez brindar una ventaja competitiva en el mercado nacional e internacional.
- Mejora la optimización de los recursos de la empresa (insumos, materiales, mano de obra, agua, energía, entre otros) para elevar la eficiencia de los procesos y aumentar el margen de utilidad de la empresa.

2.3.2. Programas de prerrequisitos en materia de seguridad alimentaria para la fabricación de alimentos (ISO/TS 22002-1:2009).

Los prerrequisitos son las prácticas y las condiciones necesarias antes y a lo largo de la implantación del sistema HACCP y que son necesarias para la seguridad alimentaria, de acuerdo con lo que se describe en los principios generales de higiene alimentaria y otros códigos de prácticas de la *Comisión del Codex Alimentarius*.

Estas prácticas proporcionan el entorno básico y las condiciones operacionales necesarias para la producción de alimentos seguros. Programas de prerrequisitos en materia de seguridad alimentaria para la fabricación de alimentos (PAS 220:2008) es una especificación disponible públicamente que fue preparada por la Institución Británica de Estándares (BSI por sus siglas en inglés) para especificar el programa de prerrequisitos con el fin de ayudar a controlar peligros referentes a la inocuidad en los alimentos. Esta especificación se diseñó para ser usada junto con la norma ISO 22000:2005 para apoyar los sistemas de gestión de dicha norma.

PAS 220:2008 especifica los requerimientos para establecer, implementar y mantener Programas prerrequisitos (PRP) y Programas de prerrequisitos operativos (OPRP) para ayudar a controlar los riesgos de seguridad alimentaria. A continuación se presentan las definiciones de estos programas según ISO 22000:2005.

Programa de prerrequisitos (PPR)

Inocuidad de los alimentos, condiciones y actividades básicas que son necesarias para mantener a lo largo de toda la cadena alimentaria un ambiente higiénico apropiado para la producción, manipulación y provisión de productos terminados inocuos y alimentos inocuos para el consumo humano.

Programa de prerrequisitos de operación (PPR operativo)

Identificado por el análisis de peligros como esencial para controlar la probabilidad de introducir peligros relacionados con la inocuidad de los alimentos y/o la contaminación o proliferación de peligros relacionados con la inocuidad de los alimentos en los productos o en el ambiente de producción.

El 16 de marzo de 2012 el BSI puso fuera de circulación el PAS 220:2008, siendo reemplazado por la norma ISO/TS 22002-1:2009. Debido a que el contenido entre la ISO/TS 22002-1 y la PAS 220 es técnicamente el mismo, se considera que la transición debe ser simple y no se afecta el esquema de certificación FSSC 22000.

El FSSC 22000 es un esquema de certificación que comprende las normas ISO 22000:2005 + PAS 220:2008. Este esquema de certificación se desarrolló debido a que la certificación ISO 22000:2005 no era reconocida por la Iniciativa Global de Inocuidad de los Alimentos (GFSI por sus siglas en inglés) ya que la consideraban incompleta. Esto originó que un grupo de empresas desarrollaran la PAS 220 para complementar la ISO 22000 y crear el esquema de certificación ISO 22000 + PAS 220:2008 el cual fue aprobado por la GFSI, en el 2010. Luego de desarrollada la PAS 220, esta le fue entregada a ISO para que continuaran con su desarrollo por lo que adoptaron la PAS 220 como ISO 22002-1:2009. En el 2012, ISO ratificó la norma por 3 años más, por lo que BSI decidió sacar de circulación la PAS 220:2008. Con esto, el esquema de certificación ISO 22000 + PAS 220 pasa a ser ISO 22000 + ISO 22002-1 (De Rafael, 2012)

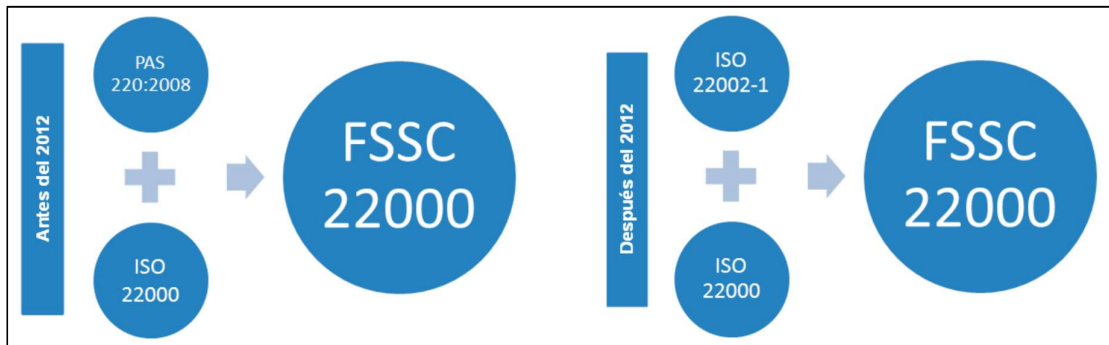


Figura 3: Cambio de PAS 220:2008 a ISO 22002-1

FUENTE: Elaboración propia

2.4. Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP)

El concepto HACCP fue creado en los inicios de la década de los 60 por la empresa Pillsbury en conjunto con la NASA (Agencia Nacional Espacial y Aeronáutica de los Estados Unidos) y los laboratorios del ejército estadounidense. Se basó en el concepto utilizado en ingeniería denominado análisis modal de fallos y efectos (AMFE), que analiza lo que puede ir potencialmente mal en cada etapa de un proceso y establece los mecanismos necesarios de control en la práctica. Estos conceptos se adoptaron como requisitos del programa espacial de vuelos tripulados, con el objetivo de garantizar la seguridad de los alimentos consumidos por los astronautas, tratando de minimizar el riesgo de que ocurriera una intoxicación alimentaria en el espacio (Serra & Fernández, 2010).

Se trata de un sistema de gestión de la seguridad alimentaria, basado en siete principios que tratan de identificar los peligros que es probable que aparezcan en cualquier etapa de la cadena alimentaria y establecer controles que eviten esos peligros. Es un sistema lógico y estructurado que cubre todas las etapas de la producción de los alimentos desde la producción primaria hasta que llegan al consumidor, incluyendo todas las actividades intermedias de producción y distribución. (Mortimore & Wallace, 2004)

De Las Cuevas, (2006) define al HACCP como un sistema metódico, con base científica y enfoque eminentemente preventivo, empleado en la identificación, evaluación, almacenamiento y distribución de alimentos, con el fin objeto de producir alimentos sanos e inoocuos para el consumidor este enfoque desecha el análisis de producto final como medio de control alimentario a favor de la aplicación de medidas preventivas en todas las etapas de producción, distribución y venta. Menciona además que el sistema HACCP

es un sistema de autocontrol en donde la formación del personal y la delegación de responsabilidades son los pilares fundamentales para la efectividad del mismo.

Asimismo, la FAO/OMS, (2003) y MINSA, (2006) reportan que el sistema HACCP se ha convertido en sinónimo de inocuidad de los alimentos.

Este sistema utiliza la metodología de controlar los puntos críticos de en la manipulación de alimentos, para impedir que se produzcan problemas relativos a la inocuidad. El sistema HACCP tiene fundamentos científicos y carácter sistemático, permite identificar los peligros específicos y las medidas necesarias para su control con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos, se basa en la prevención en vez de la inspección y la comprobación de los productos finales.

FAO/OMS, (2003) reportan que el HACCP es un sistema de control basado en la ciencia y su carácter sistemático.

Su aplicación posibilita identificar peligros específicos y desarrollar una guía de medidas apropiadas de control, garantizando de ese modo la inocuidad de alimentos (FAO, s.f) también menciona que el HACCP es una herramienta para identificar peligros y establecer sistemas de control enfocados en la prevención, en vez de concentrarse en el análisis del producto final.

El Codex Alimentarius, indica que este sistema está caracterizado por un enfoque preventivo de los riesgos sanitarios vinculados a los alimentos. La experiencia acumulada de la industria alimentaria, en países donde se vienen aplicando estos sistemas de autocontrol, ha demostrado que el HACCP permite una mayor garantía en la salubridad de los alimentos consumidos, una mayor eficacia en la utilización de los recursos técnicos y económicos de que dispone la industria y una eficaz tarea por parte de los responsables sanitarios

Conceptos generales

Según el código internacional de prácticas – principios Generales de los Alimentos (FAO/OMS, 2003) se definen los siguientes términos.

a. Peligro

Agente biológico, químico o físico presente en un alimento, o bien la condición en la que se halla, que puede causar un efecto adverso para la salud.

b. Análisis de peligro

Proceso de recopilación y evaluación de la información sobre los peligros y las condiciones que los originan para decidir cuáles son importantes para la inocuidad de los alimentos en consecuencia, se deben tratar en el plan de sistema HACCP.

c. Verificación

Aplicación de métodos, procedimientos, ensayos y otras evaluaciones además de la vigilancia para constatar el cumplimiento del plan HACCP.

d. Punto crítico de control

Fase en la que puede aplicarse un control y que es esencial para prevenir o eliminar el peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.

Plan HACCP

La norma RM 449-2006 (MINSA, 2006) indica que el plan HACCP es un documento preparado de conformidad con los principios del sistema HACCP de tal forma que su cumplimiento asegure el control de los peligros que resultan significativos para la inocuidad de los alimentos en el segmento de la cadena alimentaria considera peligro.

Para lograr la correcta implementación de estos sistemas, se necesita de una gestión encaminada a identificar los riesgos significativos con relación a la seguridad alimentaria, específicos de un producto alimenticio, así como evaluar y establecer las medidas preventivas que permitan controlarlos (Higinov, 2000).

Además de ser un sistema de calidad, el HACCP debe considerarse como una práctica razonada, organizada y sistemática, dirigido a proporcionar la confianza necesaria de que un producto alimenticio satisfará las exigencias de seguridad y salubridad esperadas (García, 1999).

Según la norma RM 449-2006 (MINSA, 2006) la aplicación del sistema HACCP en la cadena alimentaria se sustenta en los siguientes siete principios del HACCP.

- Principio 1.-Enumerar todos los principales peligros posibles relacionados con cada etapa realizando un análisis de los peligros, a fin de determinar las medidas para controlar los peligros identificados.
- Principio 2.- Determinar los puntos críticos de control (PCC).
- Principio 3.-Establecer el límite o los límites críticos (LC) en cada PCC principio establecer.

- Principio 4.-Establecer un sistema de vigilancia del control de los PCC establecer las medidas correctoras que han de adoptarse cuando la vigilancia indica que un determinado PCC no está controlado
- Principio 5.-Establecer las medidas correctoras que habrán de adoptarse cuando la vigilancia en un PCC indique una desviación respecto a un límite crítico establecido
- Principio 6.-Establecer procedimientos de verificación o de comprobación para confirmar que el sistema HACCP funciona eficazmente
- Principio 7.-Establecer un sistema de registro y documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación.

FAO/OMS, (2003) señalan que cada empresa deben hacerse cargo de la aplicación de los principios del sistema HACCP, no obstante los gobiernos y las empresas son conscientes de que puede haber obstáculos que impidan la aplicación eficaz de dicho sistema por la propia empresa. Esto puede ocurrir sobre todo en las pequeñas y o menos desarrolladas, aunque se reconoce que el HACCP ha de aplicarse con la flexibilidad apropiada, deben observarse los siete principios en los que se basa el sistema.

Dicha flexibilidad ha de tomar en cuenta la naturaleza y la envergadura de la actividad, incluidos los recursos humanos y financieros, la infraestructura, los procedimientos, los conocimientos y las limitaciones prácticas.

En este sentido, el Comité del Codex Alimentarius desde 1986, recomienda a las empresas alimentarias la aplicación de sistemas de autocontrol basados en estos principios.

Bryan, (1992) indica como ventajas del sistema HACCP, las siguientes:

- Resulta más económico controlar el proceso que el producto final. Para ello se han de establecer medidas preventivas frente a los controles tradicionales de inspección y análisis del producto final. También pues contribuye con la reducción de costos y de productos defectuosos, lo que genera un aumento de la productividad.
- Cede la responsabilidad a la propia empresa, implicándola de manera directa en el control de la seguridad alimentaria, frente al protagonismo tradicional de los servicios oficiales administrativos.
- Los alimentos presentan un mayor nivel sanitario, mediante la inocuidad del producto pues sistemáticamente identifica los peligros y concentra los recursos sobre los puntos críticos (PCC) que permiten controlar esos peligros.
- Controla de forma directa el proceso, permitiendo respuestas inmediatas para la adopción de medidas correctoras en los casos necesarios.

- Mediante el cumplimiento de las buenas prácticas sanitarias y el control del proceso que garantice esta operación, se concibe de forma más sencilla llegar a un punto de entendimiento entre el empresario y las autoridades para proteger la salud del consumidor.

2.5. Buenas Prácticas de Manufactura

Definición

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) son un conjunto de normas, procedimientos, condiciones y controles aplicables a lo largo de toda la cadena alimenticia, desde la producción primaria hasta el consumidor final (Melendez, 2010).

Las buenas prácticas de manufactura son parte de un Programa de Garantía de Calidad que sirve para asegurar que los productos se elaboran convenientemente, conformes con el procedimiento establecido y se controlan apropiadamente para conseguir los niveles de calidad adecuados a su uso previsto, y de acuerdo con lo establecido en el registro sanitario del producto (Flores, 2005). Garantizan que los productos cumplan satisfactoriamente los requerimientos de calidad y necesidades del cliente, puesto que se relacionan con las condiciones de instalaciones y procedimientos establecidos para todos los procesos de producción y control de alimentos, bebidas y productos afines, con el objeto de garantizar la calidad e inocuidad de dichos productos, según normas aceptadas internacionalmente (Flores, 2005).

Son responsables de la aplicación y verificación de las BPM: El gobierno, la gerencia de la empresa y los operarios (o manipuladores de alimento) (Melendez, 2010). Un programa de BPM incluye procedimientos relativos a:

- Manejo de las instalaciones.
- Recepción y almacenamiento.
- Transporte.
- Mantenimiento de equipos.
- Entrenamiento e higiene del personal.
- Control de plagas.
- Rechazo de productos.

Programa de limpieza

El objetivo del programa es disponer de la documentación pertinente para cada uno de los procesos de limpieza que se consideran necesarios para mantener los equipos y locales con un grado óptimo de limpieza. Este programa será verificado frecuentemente para comprobar la eficacia.

Plan de desinfección

Debe incluir medidas preventivas para que se impida la presencia de insectos y roedores en los establecimientos, así como medidas de acción inmediata ante la presencia de estos dentro de la empresa.

Prácticas de manipulación

Piug-Durand, (1999), menciona que para evitar riesgos sanitarios en los productos y prevenir accidentes, todo el personal manipulador debería cumplir lo siguiente.

- Cuidar la higiene personal de forma diaria antes de incorporarse al puesto de trabajo.
- Cubrecabezas, utilizado para personal que presenta cabello largo, este cubre toda el área del cuero cabelludo.
- Ingreso al puesto de trabajo con toda la vestimenta puesta previamente.
- Lavarse correctamente las manos con agua caliente y jabón, enjuagando con agua potable y secar con toallas de papel desechable; al comienzo de la jornada laboral, después de haber utilizado los servicios o por cualquier motivo que pueda originar una contaminación.
- No comer, beber o masticar chicle en el puesto de trabajo.

Requisito imprescindible para controlar uno de los puntos que presenta mayor riesgo de contaminación de los productos, es tener en cuenta que el personal que manipula los alimentos es la fuente principal de contaminación microbiana, para ello se vigila la salud de los manipuladores, el desarrollo de unas prácticas de manipulación higiénicas y correcta higiene del personal.

2.6. Plan de higiene y saneamiento

Definición

Según Díaz y Uria, (2009), la higiene supone un conjunto de operaciones que deben ser vistas como parte integral de los procesos de elaboración y preparación de los alimentos, para asegurar su inocuidad. Una manera segura y eficiente de llevar a cabo esas tareas es poniendo en práctica los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento

(POES) en el que se describe las tareas de saneamiento para ser aplicados antes, durante y después del proceso de elaboración. Sus funciones son:

- Prevención de una contaminación directa o adulteración del producto.
- Desarrollar Procedimientos que puedan ser llevados a cabo por la empresa.
- Prevé un mecanismo de reacción en caso de contaminación.
- Determina quién es la persona encargada de dicha función.
- Detalla la manera de limpiar y desinfectar cada equipo.
- Puede describir la metodología para desarmar los equipos.

Higienización

Según Piug-Durand, (1999), la higienización es la reducción de la población microbiana hasta niveles que no son perjudiciales para la salud. Las operaciones de limpieza y desinfección es sinónimo de una operación de higienización en cuanto a la efectividad microbiológica.

La higienización es un término que incluye todas aquellas acciones que ayudan a mantener o mejorar el bienestar físico y salud al trabajador (**Hayes, 1993**).

Higiene del personal

Piug-Durand, (1999), menciona que para evitar riesgos sanitarios en los productos y prevenir accidentes, todo el personal manipulador debería cumplir las correctas prácticas de higiene en la manipulación de los alimentos.

2.6.1. Limpieza y desinfección

2.6.1.1. Limpieza

Se entiende por limpieza la eliminación mediante el fregado y lavado con agua caliente o fría, jabón o un detergente adecuado para remover suciedades o microorganismos y sustancias químicas de superficies en las cuales los gérmenes pueden encontrar condiciones favorables para sobrevivir y multiplicarse (Suanca, 2008). El objetivo de la limpieza es eliminar de la manera más completa y permanente la suciedad de las superficies a limpiar (Suanca, 2008).

Forsythe y Hayes, (2002) Indican que el tipo de suciedad a eliminar varía de acuerdo con la composición del alimento y la naturaleza del proceso a que ha sido sometido. Sin embargo, los propios componentes de los alimentos varían muchísimo en limpiabilidad por lo que, para eliminarlos, debe disponerse de una gran variedad de agentes de limpieza para elegir los más convenientes. Sin embargo, el detergente ideal debe tener las

siguientes propiedades: inodoro, biodegradable, económico, atóxico, soluble en agua, no corrosivo, estable durante el almacenamiento y fácil de dosificar.

En la actualidad se dispone de una gran cantidad de métodos y productos para la limpieza y desinfección. Las maquinas también son mucho más higiénicas, gracias a la utilización generalizada del acero inoxidable en equipos, tuberías, etc. (Madrid, 2014).

2.6.1.2. Desinfección

Tamine, (2008) señala que la desinfección es el proceso que consiste en conseguir la eliminación de los microorganismos patógenos y la reducción hasta niveles considerados aceptables de los microorganismos alterantes. (Valencia & Acero, 2013), señalan que para ello se hacen uso de agentes físicos (agua a altas temperaturas, vapor, aspiradores de vapor), químicos (ácidos orgánicos, cloro, poli fosfatos, etc.) o biológicos (bacteriófagos y bacteriocinas).

Tamine, (2008) menciona que en la práctica influye enormemente la eficacia de la fase de limpieza previa, en la separación de la suciedad orgánica e inorgánica de las superficies de trabajo que deben ser desinfectadas. La desinfección de las superficies debe conseguir una reducción de la contaminación microbiana de alrededor del 95 por ciento.

Desinfectantes clorados

En general los compuestos que liberan cloro son desinfectantes potentes de espectro de actividad amplio. Son efectivos frente a todas las bacterias vegetativas (Gram positivas, Gram negativas), virus y, a mayores concentraciones, esporas bacterianas, levaduras y mohos (Stanga 2010).

Tamine, (2008) señala que la principal ventaja es su bajo coste, su amplio rango de actuación frente a los microorganismos, su facilidad de uso y que no les afecta el agua dura. Son eficaces a baja temperatura y, generalmente, no tienen actividad residual. Su principal desventaja es su inestabilidad, tanto frente a las condiciones ambientales (luz y calor) como en presencia de materia orgánica.

Entre los principales compuestos que liberan cloro tenemos:

- Hipocloritos

Stanga, (2010), señala que los hipocloritos son los más usados en la industria alimentaria. La acción microbicida la realiza el cloro, que es un gas que no puede utilizarse en la formulación de los compuestos, por ello un medio para utilizarlo es mediante la reacción con productos cáusticos. En solución estas sales se disocian formando OCl^- que es el ion responsable de las propiedades bactericidas de los hipocloritos.

La sal más ampliamente utilizada es el hipoclorito sódico (NaOCl) que se vende en el comercio como líquido concentrado que contiene aproximadamente 10- 14 por ciento de cloro disponible. El cloro fue uno de los primeros sistemas de desinfección de canales usados en la industria cárnica y se ha demostrado la reducción en el recuento de microorganismos con agua clorada a 200 y 500 ppm. (Valencia & Acero, 2013)

- Dióxido de cloro

Las principales ventajas del dióxido de cloro (ClO_2) frente al cloro gaseoso son que retiene gran parte de su actividad en presencia de materia orgánica y que es mucho más activo a pHs altos; en efecto, es activo entre el intervalo de pH de 3 -13. El Dióxido de cloro es muchísimo más eficaz que muchos de los compuestos tradicionales que liberan cloro y se emplean para controlar la limpieza especialmente en las fábricas que procesan alimentos vegetales (Rojas, 2007).

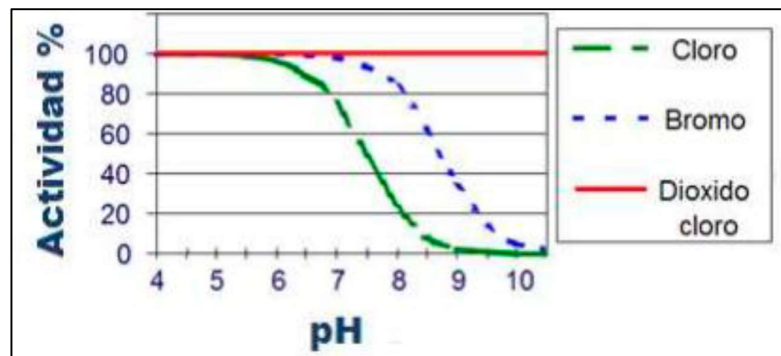


Figura 4: Actividad desinfectante del cloro, bromo y dióxido de cloro a diferentes valores de pH.

FUENTE: Calderón & Vélez (2016)

Desinfectantes orgánicos

Los desinfectantes orgánicos por ser sustancias GRAS (*generally recognized as safe*) son una alternativa viable, económica e inocua en la reducción de la población bacteriana causante de degradación de productos cárnicos, esta práctica conllevaría a una prolongación de la vida útil de los mismos. Adicionalmente, estos desinfectantes son amigables con el medio ambiente, ya que se descomponen en sustancias no tóxicas (Ojeda & Vásquez, 2010).

Los ácidos orgánicos (acético, ascórbico, cítrico, fórmico, láctico, propiónico, peracético) son ampliamente usados para tratamiento de desinfección de canales en concentraciones de 0,05 a 2,5 por ciento. Sensorialmente su aplicación puede ocasionar decoloración de los tejidos (Ojeda & Vásquez, 2010). Los ácidos orgánicos ejercen dos tipos de efectos distintos, aunque estrechamente relacionados. En primer lugar, disminución del pH del producto, debido a la acidez en sí. El segundo tipo, más importante en la práctica, es el efecto antimicrobiano (Vargas Aguilar & González Chavarría, 2011).

- Ácido peracético

El ácido peracético es un líquido incoloro, que presenta un poder oxidante mayor que el cloro o el dióxido de cloro; tiene un fuerte olor pungente de ácido acético, se lo puede conseguir comercialmente en concentraciones entre 5-15 por ciento (v/v) (Ojeda & Vásquez, 2010).

(Carvajal, 2007) Señala que es un producto altamente irritante, sin embargo ha demostrado que no hay liberación de sustancias tóxicas evaporables en el aire luego de la desinfección, exceptuando los derivados mismos del ácido peracético.

Es bactericida, esporicida, fungicida e incluso virucida, atraviesa la membrana citoplasmática de las células, oxidando sus componentes y destruyendo su sistema enzimático. Es considerado un aditivo alimenticio secundario, lo cual permite su uso para la desinfección de canales, cortes y vísceras bovinas en concentraciones no mayores a 220 ppm. (Ojeda & Vásquez, 2010).

- **Ácido láctico**

El ácido láctico es un líquido incoloro o ligeramente café; obtenido a partir de la fermentación del azúcar, también se encuentra como componente natural de las carnes producido por la glucólisis *post-mortem*. Está incluido en la lista de los ingredientes GRAS de la FDA (*Food and drug administration*). Es ampliamente utilizado como acidulante en alimentos y bebidas, y en las industrias cárnicas como conservante en elaboración de embutidos y desinfectante de carcasas (Ojeda & Vásquez, 2010).

Valencia y Acero, (2013) mencionan que el ácido láctico es producido por una clase de bacteria homofermentativa, llamada bacteria ácido láctica. Tiene efectos bacteriostáticos y bactericidas. Su uso es limitado a concentraciones altas, ya que estas influyen en la calidad del producto. Este puede alterar el color de la carne fresca en donde hay sangre, lo cual se puede prevenir con duchas de agua para la remoción de la sangre. El ácido láctico ha demostrado ser efectivo en la desinfección de canales refrigeradas y calientes. Las desventajas de este químico es el efecto corrosivo sobre los equipos de aspersion, se ha demostrado que el uso a temperaturas elevadas aumenta este efecto y crece la preocupación de microorganismos ácido resistentes (**Valencia & Acero, 2013**).

2.7. Control microbiológico

2.7.1. Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA)

Una brote de ETA es definida como un incidente en el que dos o más personas presentan una enfermedad semejante después de la ingestión de un mismo alimento, y los análisis epidemiológicos apuntan al alimento como el origen de la enfermedad. Los brotes pueden involucrar números diferenciados de casos (un individuo afectado es lo que se entiende como "caso"). Un único caso de botulismo, envenenamiento químico o de una enfermedad que no se encuentre en el país, puede ser suficiente para desencadenar acciones relativas a un brote epidémico, debido a la gravedad de la enfermedad provocada por esos agentes. Además, es importante observar que pueden ocurrir casos aislados de enfermedades de origen alimentario.

Los brotes y casos de ETA registrados representan apenas la "punta del iceberg". La probabilidad de que un brote o caso se reconozca y notifique por las autoridades de salud depende, entre otros factores, de la comunicación de los consumidores, del relato de los

médicos y de las actividades de vigilancia sanitaria de las secretarías municipales, departamentales y provinciales de salud.

Los alimentos involucrados con más frecuencia en las epidemias y casos de ETA son aquellos de origen animal. En el 48% de las epidemias ocurridas entre 1973 y 1987 en los EUA, donde se identificó el vehículo, los productos involucrados eran carne bovina, huevos, carne porcina, carne de aves, pescados, crustáceos, moluscos, o productos lácteos.

Para que ocurra una ETA, el patógeno o su(s) toxina(s) debe(n) estar presente(s) en el alimento. Sin embargo, la sola presencia del patógeno no significa que la enfermedad ocurrirá. En la mayoría de los casos de ETA:

- El patógeno debe estar presente en cantidad suficiente como para causar una infección o para producir toxinas.
- El alimento debe ser capaz de sustentar el crecimiento de los patógenos, o sea, debe presentar características intrínsecas que favorezcan el desarrollo del agente.
- El alimento debe permanecer en la zona de peligro de temperatura durante tiempo suficiente como para que el organismo patógeno se multiplique y/o produzca toxina. Otras condiciones extrínsecas deben prevalecer para que esta multiplicación y/o producción de toxina sea favorecida.
- Debe ingerirse una cantidad (porción) suficiente del alimento conteniendo el agente, para que la barrera de susceptibilidad del individuo sea sobrepasada.

Las ETA pueden clasificarse en infecciones, intoxicaciones o infecciones mediadas por toxina. (OPS, 2016).

La infección se da cuando la cantidad de microorganismos ingeridos causa la enfermedad debido al daño directo que producen en el organismo del hospedero. Estas enfermedades generan la activación del sistema inmunológico; el principal síntoma es la fiebre y el tiempo de aparición de los síntomas es relativamente largo (24 horas a 21 días), pues para que se presenten se requiere que los microorganismos se reproduzcan y actúen en el interior del organismo humano. Ejemplos de microorganismos causantes son: *Listeria spp.* y la mayoría de las cepas patógenas de *Escherichia coli*. (Adams & Moss, 2008).

La intoxicación, la afección tiene lugar al ingerir el alimento con la “toxina preformada”, independientemente de que el microorganismo esté presente o no. Los síntomas se presentan en tiempos muy cortos generalmente (0.5 a 12 horas), ya que la toxina ingerida es la que está causando el daño. Algunos ejemplos de microorganismos causantes de intoxicación alimentaria son: *Staphylococcus aureus*, *Clostridium botulinum*. Cabe señalar que las intoxicaciones también pueden tener su origen en la contaminación del alimento por un agente químico (peligros químicos) (Adams & Moss, 2008).

Las toxinas del microorganismo está en el alimento y cuando ingresa al hospedero libera endotoxinas; algunos microorganismos también pueden liberarlas en el alimento. Los síntomas se dan a mediano plazo y se presenta fiebre ya que el microorganismo está presente en el organismo. Algunos ejemplos de microorganismos causantes son: *Salmonella typhi*, *S. newport*, *S. gallinarium*. (Adams & Moss, 2008).

2.7.2. Superficies vivas

Corresponde a las manos de los operarios, que utilicen o no guantes durante la manipulación y que están en contacto directo con los insumos que van a formar parte de la formulación de los productos intermedios y terminados.

2.7.3. Superficies inertes

Corresponde a los equipos, superficies de trabajo (mesas u otros), utensilios, envases, ambientes y agua que forman parte de la línea de producción.

2.7.4. Ambientes

Se entiende por ambientes, los espacios de la planta siendo lo mas importantes relacionados con el layout de proceso.

2.7.5. Materia prima

Todos los componentes (harina, azúcar, manteca, insumos) que forman parte de la oblea enrollada “Barquiroll Premium”.

2.7.6. Producto terminado

Se considerará producto terminado a un cono enrollado producto de una oblea plana horneada que se enrolla cuando está caliente. Es dulce, crujiente y consistente, similar a una galleta.

2.8. Manejo del Control de plagas

2.8.1. Tipos de control plagas

Desratización:

Es el conjunto de acciones de control físico y químicos que se efectúa a fin de eliminar roedores (ratas de desagües, ratas de techo y ratones) que pueden estar presentes en el medio ambiente y en las instalaciones.)

Desinfección:

Proceso de eliminación de microorganismos patógenos (virus, bacterias, hongos, etc.), que causan enfermedades y que son de importancia en salud pública y ambiental. Una Desinfección eficaz logra reducir la carga microbiana a un nivel en el cual no sea perjudicial a la salud.

Desinfectante:

Los desinfectantes son agentes químicos que pueden eliminar a los organismos patógenos al contacto. Limpiando el lugar con anterioridad a la desinfección expone a los organismos patógenos al desinfectante.

2.9. Químicos para el control de plagas

Rodenticida:

Los Rodenticida son agentes químicos que pueden eliminar a los roedores por ingestión. Los rodenticidas usados son los pertenecientes al grupo de rodenticidas anticoagulantes de segunda generación.

Amonio cuaternario:

Desinfectante de amplio espectro formulado a base de amonio cuaternario. Presenta gran poder germicida sobre virus, bacterias y hongos. Actúa desnaturalizando las proteínas de la membrana celular, alterando su permeabilidad y provocando la destrucción de microorganismos patógenos.

2.10. Manejo de residuos

2.10.1. Residuos


Desecho con potencial de reciclaje, resultante de la utilización y/o transformación de productos, insumos, materiales o elementos, que se necesiten para satisfacer las

necesidades de los procesos constructivos, de montaje y mantención, y el cual es necesario disponer bajo las directrices legales y/o las definiciones del cliente.

2.10.2. Segregación y disposición







La segregación se realiza según al código de colores establecido en la NTP 900.058.2005 *GESTIÓN AMBIENTAL. Gestión de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos*, utilizando contenedores plásticos o de metal, diferenciados por los siguientes colores:

Tabla 2: Residuos Peligrosos según NTP 900.058.2005 Gestión Ambiental

Color	Descripción
Color rojo 	Para peligrosos: pilas, cartuchos de tinta, botellas de reactivos químicos, entre otros.

FUENTE: NTP 900.058.2005 *GESTIÓN AMBIENTAL. Gestión de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos* (INDECOPI, 2005)

Tabla 3: Residuos No Peligrosos según NTP 900.058.2005 Gestión Ambiental

Color	Descripción
<p>Color amarillo</p> 	<p>Para metales: Tapas de metal, envases de alimentos y bebidas, etc.</p>
<p>Color verde</p> 	<p>Para vidrio: Botellas de bebidas, envases de alimentos, etc.</p>
<p>Color azul</p> 	<p>Para papel y cartón: papel, sacos de harina, cajas de cartón, etc.</p>
<p>Color blanco</p> 	<p>Para plástico: Envases de insumos, Botellas de bebidas. Empaques o bolsas, entre otros.</p>
<p>Color marrón</p> 	<p>Para orgánicos: merma de producción, etc.</p>
<p>Color negro</p> 	<p>Para generales: Todo lo que no se puede reciclar y no sea catalogado como residuo peligroso: restos de la limpieza de la planta y de los servicios higiénicos, trapos de limpieza, entre otros.</p>

FUENTE: NTP 900.058.2005 GESTIÓN AMBIENTAL. Gestión de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos (INDECOPI, 2005)

2.11. Plan de manejo de residuos

Tabla 4: Plan de manejo de residuos

PUNTO DE CONTROL	PROPOSITO (Porqué)	MUESTREO CUANDO/ QUIEN	EXAMEN			COMO	ESPECIFICACIÓN	REGISTRO
			DONDE/ CUANTO	QUE	POR QUIEN			
TACHOS PRODUCCION /SALA DE BATIDO/SERVICIOS HIGIENICOS/LABORATORIO/COMEDOR/ALMACENES	Inocuidad	Al inicio de turno	Punto de control	Segregar los residuos	Personal de Limpieza	Manual	Azul: Papel Blanco: Plásticos Marrón: Orgánico Negro: Generales	BH-SGI-F-23:CONTROL DE RECOLECCION DE RESIDUOS
MERMA DE PRODUCCION	Inocuidad	Al término de cada turno	Punto de control	Segregar los residuos	Operario de Producción	Manual	Azul: Papel Blanco: Plásticos Marrón: Orgánico Negro: Generales	BH-SGI-F-41:CONTROL DE MERMAS
CILINDROS DE DISPOSICION TEMPORAL EN PLANTA	Inocuidad	Lunes-Miércoles-Viernes 9:00-11:00 am	Area de residuos temporales	Disposición final de residuos	Personal de Limpieza	Manual	Azul: Papel Blanco: Plásticos Marrón: Orgánico Negro: Generales	N/A

FUENTE: Procedimiento de manejo de residuos sólidos, BARTORI (2016)

2.12. Uso eficiente del agua

2.13. Huella hídrica

El concepto de huella hídrica fue introducido por primera vez por Arjen Hoekstra en el Instituto para Educación en Agua de la UNESCO en el 2002, y fue luego desarrollado por la Universidad de Twente en los Países Bajos y por la Red de Huella Hídrica (WFN por sus siglas en inglés). El concepto de huella hídrica fue propuesto como un indicador alternativo a la medición de uso de agua. Como indicador, la huella hídrica es distinta a las estadísticas tradicionales de agua que sólo consideran el uso de agua de consumo y no la extracción de agua.

La huella hídrica se introdujo también como un concepto análogo a la huella ecológica y a la huella de carbono. Mientras que la huella de carbono es la cantidad de carbono emitido a lo largo de la cadena de suministro para producir un bien, la huella de agua es el volumen de agua requerido a través de la cadena de suministro para elaborar un producto. Sin embargo, una distinción fundamental entre huella hídrica y huella de carbono radica en que el agua es un recurso local mientras que el carbono puede considerarse de nivel global. Es decir, las emisiones de carbono tendrán implicancias similares, sin importar dónde ocurran dichas emisiones. Por el contrario, el uso de agua debe entenderse en su contexto local. El uso de agua en un lugar con abundancia de agua es muy distinto al uso de agua en un lugar con escasez de agua; igualmente, el uso del

agua proveniente de lluvias en un lugar con escasez de agua es también muy distinto del uso del agua superficial en ese mismo lugar. Por lo tanto, a diferencia de lo que ocurre con la huella de carbono, es necesario entender muchos más temas locales y de contexto para entender lo que implica la huella hídrica. (ANA, 2015)

En la comprensión de la huella hídrica como indicador es importante tener en cuenta estos distintos enfoques pues la aproximación y aplicabilidad de una huella hídrica es muy distinta, dependiendo del uso que se le pretende dar. Por ejemplo, en el sector privado, la huella hídrica crea oportunidades para que las empresas se unan al proceso global de transparentar información sobre procesos, entiendan sus riesgos asociados a su operación y su cadena de suministros e integren la comprensión del agua en sus decisiones de planificación. Mientras el sector público estaría utilizando la información de huellas hídricas para la creación de políticas, estrategia, planes u operaciones del sector público, atrayendo a nuevos tomadores de decisiones en el debate sobre el agua de manera intuitiva y que trasciende sectores. Se necesitan pues diferentes tipos de análisis e información para lograr estas metas distintas.

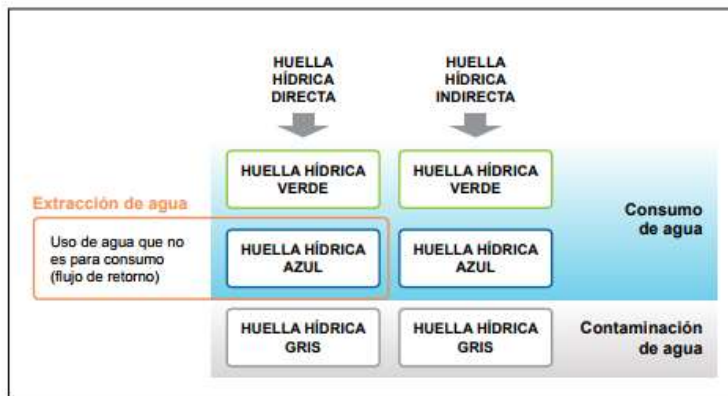


Figura 5: Componentes de una huella hídrica

FUENTE: WWF (2013)

Huella Azul

El agua verde y el agua azul tienen distintas características, que llevan a diferentes costos de oportunidad en el uso de estos recursos. Una de las contribuciones que ofrece la huella hídrica es que diferencia entre el uso de agua verde y azul para producir el mismo producto. Esto puede tener importantes implicancias en la planificación de recursos hídricos y el entendimiento del uso eficiente de agua. El siguiente cuadro resume algunas de las características del agua verde y el agua azul.

Tabla 5: Comparación de las características del agua azul y verde

Características	Agua Azul	Agua Verde
Fuentes	Ríos , lagos , reservorios , represas , estanques, acuíferos	Agua se almacena en suelos no saturados y que puede ser absorbida por las raíces de las plantas
Movilidad	Altamente móvil	Altamente inmóvil
Sustitución de fuentes	Posible	Imposible
Usos competitivos	Muchos	Pocos
Estructura para almacenamiento y transporte	Requerida	No requerida
Costo de uso	Alto	Bajo

FUENTE: Chapagain (2008)

El agua verde proviene de la lluvia y podría decirse que el costo de abastecimiento es nulo. El principal usuario competitivo del agua de lluvia, además de los cultivos comestibles, es únicamente la vegetación natural. La vegetación natural, como se sabe, tiene un valor directo de uso de agua económicamente menor. El costo de oportunidad de uso de agua verde es, por lo tanto, mucho menor que el de agua azul. Por el contrario, el agua azul tiene muchas funciones y a menudo hay un costo de oportunidad o trade-off por el uso de agua azul entre uno u otro propósito. También existe un costo de oportunidad entre los usuarios aguas arriba y aguas debajo de la cuenca. Muchas veces, el agua azul requiere instalaciones de almacenamiento y distribución para poder ser entregada a los usuarios, por lo cual su suministro tiene un costo; más aún, el riego excesivo puede causar salinización severa, inundaciones y degradación de suelos. Por todo ello, el costo de oportunidad del agua azul es mucho mayor que el del agua verde. Desde el punto de vista del costo de oportunidad del uso de recursos hídricos, usar agua verde en producción es más eficiente que usar agua azul, ya que otros factores se mantienen constantes.

2.14. Efluentes

2.15. Efluentes

Huella Gris

En contraste con las huellas hídricas verde y azul, la huella hídrica gris es un indicador de implicaciones de la calidad del agua y no representan cantidades físicas de agua. En

ese sentido, la huella hídrica gris es el volumen teórico de agua dulce que se requerirían para diluir o asimilar una carga de contaminantes en base a concentraciones en el entorno natural y estándares de calidad de agua del ambiente. La huella gris se calcula, por lo general, dividiendo la carga contaminada, L , entre la diferencia del estándar de calidad de agua del ambiente para el contaminante (la máxima concentración aceptable C_{max} , en masa/volumen) y su concentración natural en el cuerpo de agua que recibe (C_{nat} , en masa/volumen).

Para las sustancias de origen humano que no se dan naturalmente en el agua, $C_{nat}=0$. Si no se conoce la concentración natural, puede asumirse que es 0, si bien esto subestimaría la huella hídrica gris si la concentración natural no es en realidad 0. Dada su naturaleza teórica, existen numerosos retos asociados a la medición de la huella hídrica gris. Sin embargo, generalmente la huella hídrica gris debe tomarse como un indicador y los impactos de ello deben entenderse y usarse con propósitos de planificación futura. (WWF/ANA, 2013)

2.16. Límites máximos admisibles (VMA)

Según el DS-001-2015-VIVIENDA: Valores Máximos Admisibles (VMA) de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario no se entiende por Valores Máximos Admisibles (VMA) como aquel valor de la concentración de elementos, sustancias o parámetros físicos y/o químicos, que caracterizan a un efluente no doméstico que va a ser descargado a la red de alcantarillado sanitario, que al ser excedido causa daño inmediato o progresivo a las instalaciones, infraestructura sanitaria, maquinarias y equipos de los sistemas de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, y tiene influencias negativas en los procesos de tratamiento de las aguas residuales. (MVCS, 2009)

Tabla 6: Valores máximos admisible (VMA) según DS-001-2015-VIVIENDA

PARAMETRO	UNIDAD	EXPRESIÓN	VMA PARA DESCARGA AL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
Demanda Bioquímica de Oxígeno(DBO ₅)	mg/L	DBO ₅	500
Demanda Química de Oxígeno(DQO)	mg/L	DQO	1000
Solidos Suspendidos Totales	mg/L	S.S.T	500
Aceites y grasas	mg/L	A y G	100
Aluminio	mg/L	Al	10
Arsénico	mg/L	As	0.5
Boro	mg/L	B	4
Cadmio	mg/L	Cd	0.2
Cianuro	mg/L	CN-	1
Cobre	mg/L	Cu	3
Cromo hexavalente	mg/L	Cr+6	0.5
Cromo total	mg/L	Cr	10
Manganeso	mg/L	Mn	4
Mercurio	mg/L	Hg	0.02
Níquel	mg/L	Ni	4
Plomo	mg/L	Pb	0.5
Sulfatos	mg/L	SO ₄ -2	1000
Sulfuros	mg/L	S ₂	5
Zinc	mg/L	Zn	10
Nitrógeno Amoniacal	mg/L	NH ⁺	80
pH	unidad	pH	6-9
Solidos Sedimentables	mg/L	S.S	8.5
Temperatura	°C	T	<35

FUENTE: DS-001-2015-VIVIENDA: Valores Máximos Admisibles (VMA) de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario no se entiende por Valores Máximos Admisibles (VMA)

III. DESARROLLO DEL TEMA

3.1. Control microbiológico

El control microbiológico permite verificar que se cumple con los estándares microbiológicos establecidos:

La frecuencia que se maneja dentro del programa de monitoreo microbiológico es:

- SUPERFICIES VIVAS

Tabla 7: Límites microbiológicos para superficies vivas.

Descripción	Superficie	Frecuencia	<i>Coliformes totales</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
Encajador	Vivas	2 meses	<100 ufc/manos	<100 ufc/manos
Maquinista	Vivas	3 meses	<100 ufc/manos	<100 ufc/manos
Masero	Vivas	3 meses	<100 ufc/manos	<100 ufc/manos
Supervisor	Vivas	6 meses	<100 ufc/manos	<100 ufc/manos

FUENTE: Resolución Ministerial N° 461-2007/MINSA: guía técnica para el análisis microbiológico de superficies en contacto con alimentos y bebidas (2007)

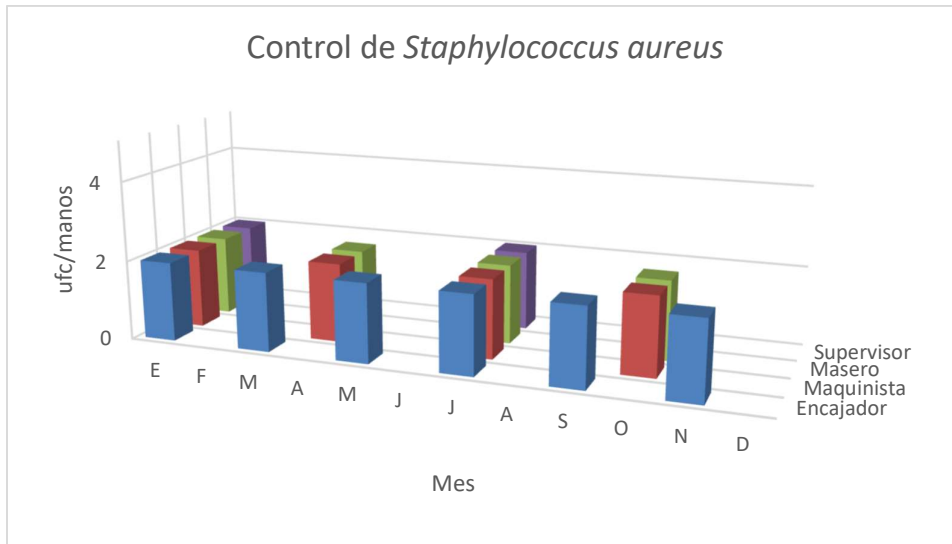


Figura 6: Estadística de *Staphylococcus aureus* en superficies vivas

FUENTE: Propia en base a los resultados de análisis microbiológico, 2016

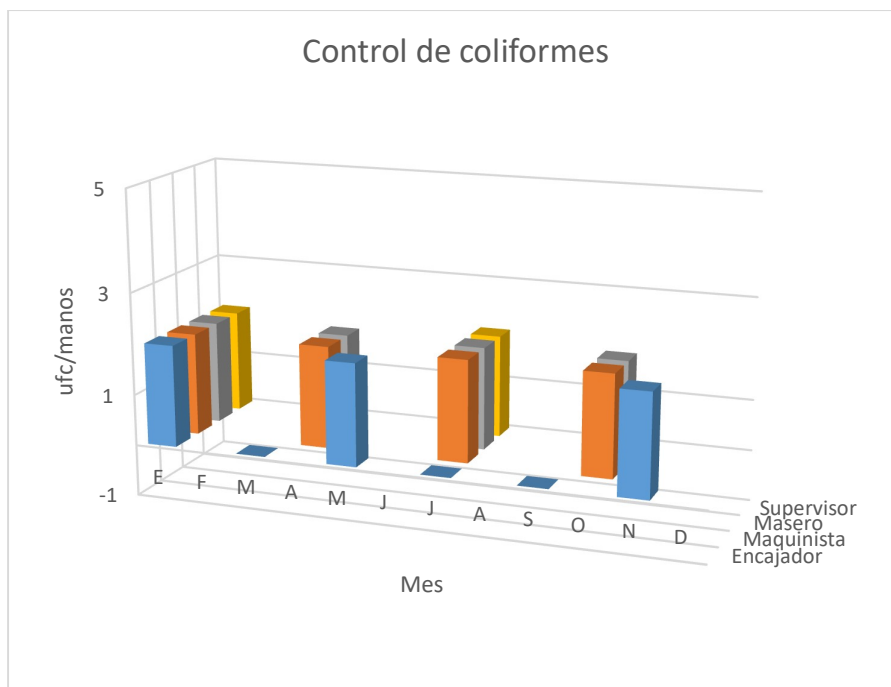


Figura 7: Estadística de *Coliformes* en superficies vivas

FUENTE: Propia en base a los resultados de análisis microbiológico, 2016

- INERTES

Tabla 8: Límites microbiológicos para superficies inertes

Descripción	Superficie	Frecuencia	Coliformes totales
Batidora	Inerte	4 meses	< 1 ufc/cm ²
Utensilios	Inerte	4 meses	< 1 ufc/cm ²
Tamiz	Inerte	4 meses	< 1 ufc/cm ²
Cinta Transversal	Inerte	4 meses	< 1 ufc/cm ²
Faja azul	Inerte	4 meses	< 1 ufc/cm ²
Mesa de trabajo	Inerte	4 meses	< 1 ufc/cm ²

FUENTE: Resolución Ministerial N° 461-2007/MINSA: guía técnica para el análisis microbiológico de superficies en contacto con alimentos y bebidas (2007)

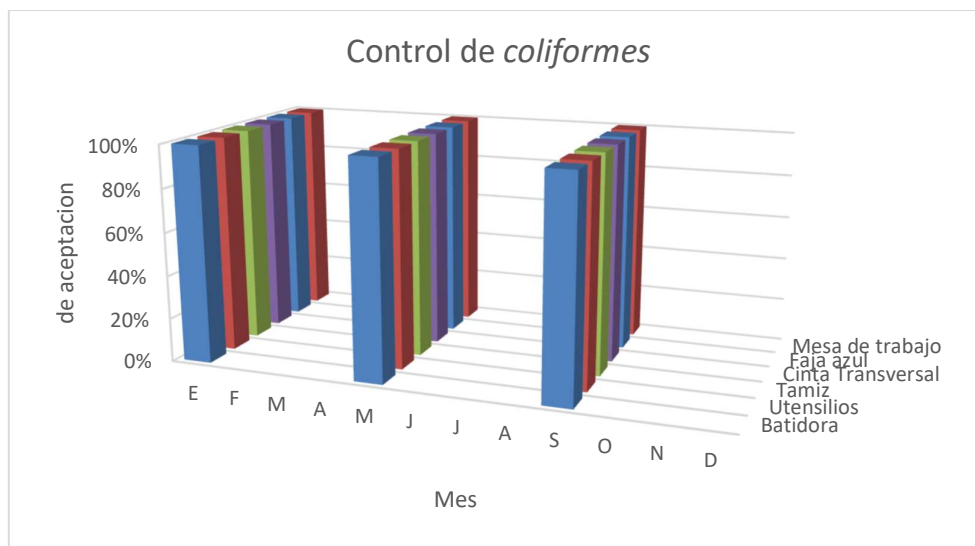


Figura 8: Porcentaje de conformidad microbiológica en superficies inertes

FUENTE: Propia en base a los resultados de análisis microbiológico, 2016

- Ambientes

Tabla 9: Límites microbiológicos para ambientes

Frecuencia	Área	Mohos y Levaduras	Aerobios mesofilos
2 meses	Torre de Enfriamiento	< 15 UFC/60 cm ² /15 min)	<50 UFC/40 cm ² /15 min
3 meses	Zona de Enrolladores	< 15 UFC/60 cm ² /15 min)	<50 UFC/40 cm ² /15 min
4 meses	Envasado	< 15 UFC/60 cm ² /15 min)	<50 UFC/40 cm ² /15 min
5 meses	Sala de Masa	< 15 UFC/60 cm ² /15 min)	<50 UFC/40 cm ² /15 min

FUENTE: Propia en base a BH-SGI-P-17: procedimiento de Control Microbiológico, 2016

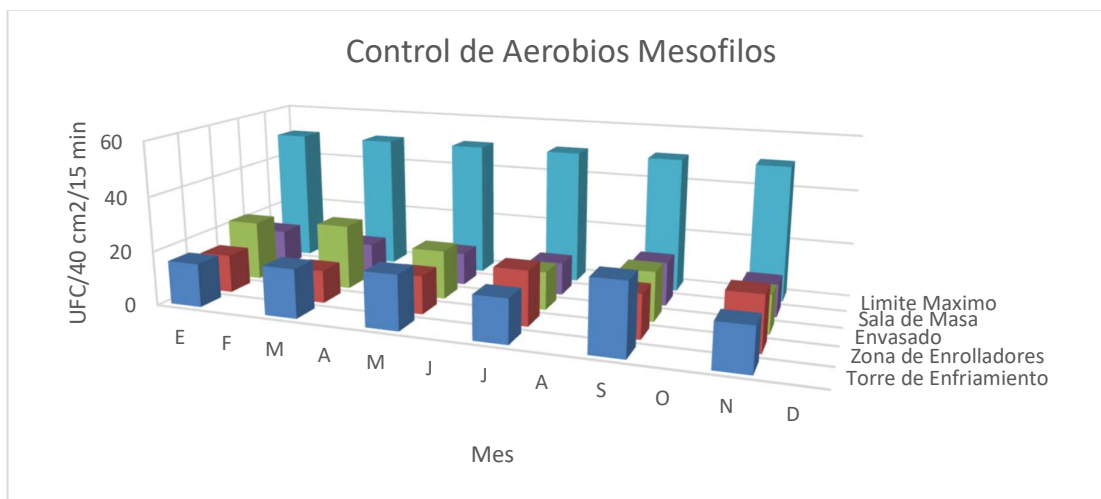


Figura 9: Estadística de Aerobios mesofilos en ambientes

FUENTE: Propia en base a los resultados de análisis microbiológico, 2016

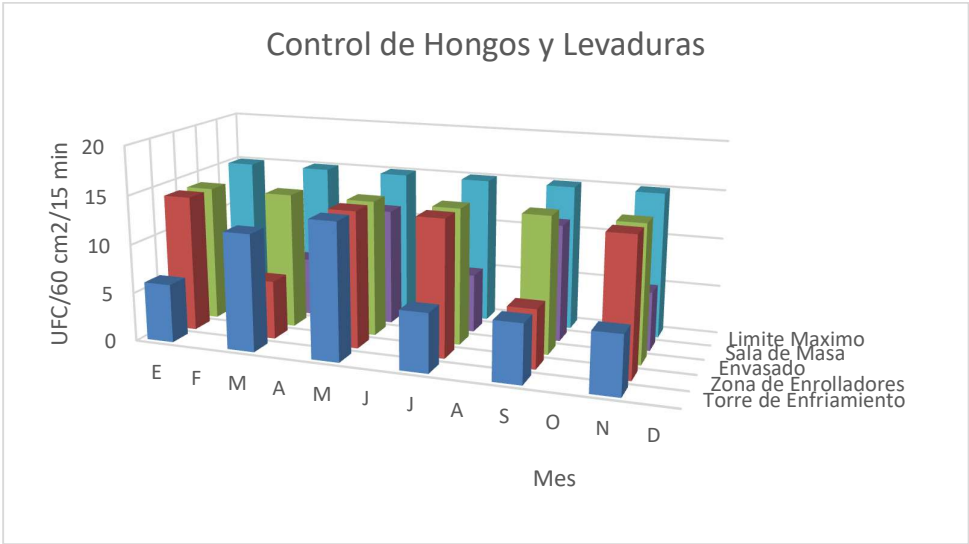


Figura 10: Estadística de hongos y levaduras en ambientes

FUENTE: Propia en base a los resultados de análisis microbiológico, 2016

- Materia Prima

Tabla 10. Matriz de inocuidad y contaminantes en materia prima, insumo y empaque.

Descripción	Contaminante	Norma Regulatoria y/o Especificación	Límite EXIGENTE	Límite DIGESA	Límite FDA	Límite CODEX
Azúcar rubia	Arsénico	CODEX	1 mg/Kg	-	-	1 mg/Kg
Azúcar rubia	Plomo	CODEX	0.5 mg/Kg	-	-	0.5 mg/Kg
Azúcar rubia	Cobre	CODEX				
Azúcar rubia	Plaguicidas	CODEX	Ausencia	-	-	Ausencia
Azúcar rubia	Dióxido de Azufre	CODEX	20 mg/Kg	20 mg/Kg	-	20 mg/Kg
Azúcar rubia	<i>Enterobacteriaceas</i>	DIGESA	< 10 ufc/g	< 10 ufc/g	-	-
Bolsas B-Roll Premium 28.5"x28.5"x0.9	Acrilonitrilo	CODEX	0.02 mg/kg	-	-	0.02 mg/kg
Bolsas B-Roll Premium 28.5"x28.5"x0.9	Monómero de cloruro de vinilo	CODEX	1 mg/kg	-	-	1 mg/kg
Bolsas B-Roll Premium 28.5"x28.5"x0.9	Estireno	CODEX	2.5 mg/kg	-	-	2.5 mg/kg
Caja Barquiroll x 360	<i>Coliformes</i>	DIGESA	<1 ufc/cm ²	<1 ufc/cm ²	--	--
Caja Barquiroll x 360	<i>Salmonella spp.</i>	DIGESA	Ausencia/100 cm ²	Ausencia/100 cm ²	--	--

Continuación

Caja Barquiroll x 360	Arsénico	DIGESA	60 mg/kg	60 mg/kg	--	--
Caja Barquiroll x 360	Bario	DIGESA	25 mg/kg	25 mg/kg	--	--
Caja Barquiroll x 360	Cadmio	DIGESA	1000 mg/kg	1000 mg/kg	--	--
Caja Barquiroll x 360	Cromo	DIGESA	75 mg/kg	75 mg/kg	--	--
Caja Barquiroll x 360	Mercurio	DIGESA	60 mg/kg	60 mg/kg	--	--
Caja Barquiroll x 360	Plomo	DIGESA	60 mg/kg	60 mg/kg	--	--
Caja Barquiroll x 360	Antimonio	DIGESA	90 mg/kg	90 mg/kg	--	--
Caja Barquiroll x 360	Selenio	DIGESA	500 mg/kg	500 mg/kg	--	--
Cocoa alcalina	Arsénico	CODEX	1 mg/kg	-	-	1 mg/kg
Cocoa alcalina	Plomo	CODEX	2 mg/kg	-	-	2 mg/kg
Cocoa alcalina	Bromuro De Metilo	CODEX	0,01 mg/Kg	-	-	0,01 mg/Kg
Cocoa alcalina	<i>Salmonella spp.</i>	DIGESA	Ausencia/25g	Ausencia/25g	-	-
Cocoa alcalina Negra	Arsénico	CODEX	1 mg/kg	-	-	1 mg/kg
Cocoa alcalina Negra	Plomo	CODEX	2 mg/kg	-	-	2 mg/kg
Cocoa alcalina Negra	Pesticidas	CODEX	Ausencia	-	-	Ausencia
Cocoa alcalina Negra	<i>Salmonella sp.</i>	DIGESA	Ausencia/25g	Ausencia/25g	-	-
Color Caramelo en polvo CP-2116	Plomo	FDA	2 mg/kg	-	2 mg/kg	-
Color Caramelo en polvo CP-2116	Arsénico	FDA	1 mg/kg	-	1 mg/kg	-
Colorante Rojo n° 3	Plomo	FDA	2 mg/kg	-	2 mg/kg	-
Colorante Rojo n° 40	Plomo	FDA	2 mg/kg	-	2 mg/kg	-

Continuación

Harina Trigo						
Fortificada Gluten Max 7.5%	Plomo	CODEX	0.2 mg/Kg		-	0.2 mg/Kg
Harina Trigo						
Fortificada Gluten Max 7.5%	Cadmio	CODEX	0.1 mg/Kg		-	0.1 mg/Kg
Harina Trigo						
Fortificada Gluten Max 7.5%	Pesticidas	CODEX	Ausencia		-	Ausencia
Harina Trigo						
Fortificada Gluten Max 7.5%	Ocratoxina A	CODEX	5 mg/kg		-	5 mg/kg
Harina Trigo						
Fortificada Gluten Max 7.5%	Bromato de Potasio	DIGESA	Ausencia	Ausencia	-	-
Harina Trigo						
Fortificada Gluten Max 7.5%	<i>Salmonella sp.</i>	DIGESA	Ausencia/25 g	Ausencia/25g	-	-
Laminado Frio Rico	<i>Coliformes</i>	DIGESA	<1 ufc/cm ²	<1 ufc/cm ²	--	--
Laminado Frio Rico	<i>Salmonella sp.</i>	DIGESA	Ausencia/100 cm ²	Ausencia/100 cm ²	--	--
Laminado Frio Rico	Arsénico	DIGESA	60 mg/kg	60 mg/kg	--	--
Laminado Frio Rico	Bario	DIGESA	25 mg/kg	25 mg/kg	--	--
Laminado Frio Rico	Cadmio	DIGESA	1000 mg/kg	1000 mg/kg	--	--
Laminado Frio Rico	Cromo	DIGESA	75 mg/kg	75 mg/kg	--	--

Continuación

Lecitina de soya	Plomo	CODEX	2 mg/kg	-	-	2 mg/kg
Manteca nieve súper bake	Arsénico	<i>CODEX</i>	0.1 mg/kg	-	-	0.1 mg/kg
Manteca nieve súper bake	Plomo	<i>CODEX</i>	0.1 mg/kg	-	-	0.1 mg/kg
Sal cocina	Plomo	CODEX	2 mg/kg	-	-	2 mg/kg
Sal cocina	Arsénico	CODEX	0.5 mg/Kg	-	-	0.5 mg/Kg
Sal cocina	Cadmio	CODEX	0.5 mg/Kg	-	-	0.5 mg/Kg
Sal cocina	Mercurio	CODEX	1 mg/Kg	-	-	1 mg/Kg

FUENTE: Propia en base a revisión de la normativa de DIGESA, FDA, CODEX ALIMENTARIUS, 2016

- Producto Terminado

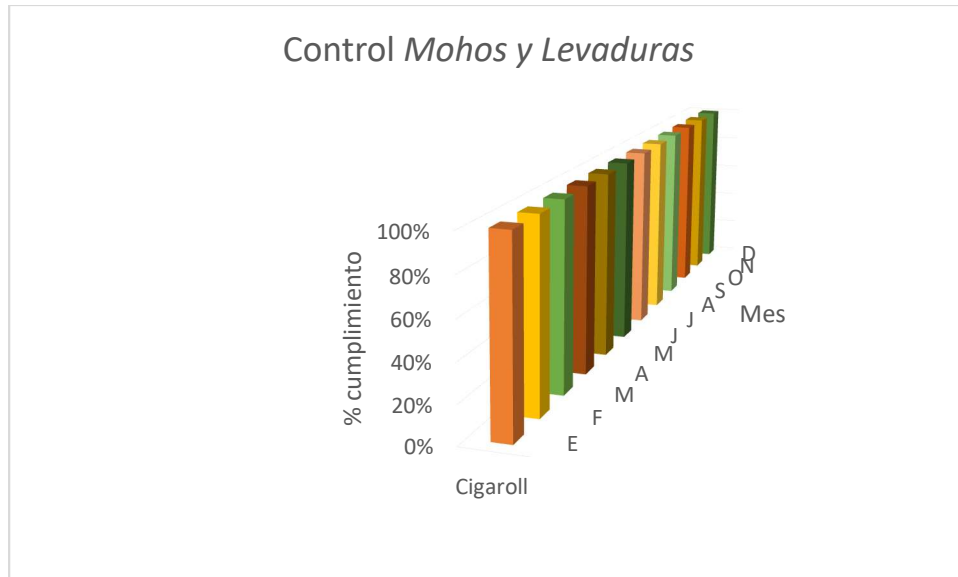


Figura 11. Porcentaje de cumplimiento microbiológico en el producto terminado

FUENTE: Propia en base a los resultados de análisis microbiológico, 2016

- Agua Potable

Tabla 11. Límites máximos permisibles de parámetros químicos inorgánicos

<i>TIPO DE ANALISIS</i>	<i>ANALISIS</i>	<i>ESPECIFICACION</i>
Químico	Cloro libre residual	Máx. 0.5 ppm
	Antimonio	0,020 mg Sb L ⁻¹
	Arsénico	0,010 mg As L ⁻¹
	Bario	0,700 mg Ba L ⁻¹
	Boro	1,500 mg B L ⁻¹
	Cadmio	0,003mg Cd L ⁻¹
	Cianuro	0,070mg CN- L ⁻¹
	Clorito	0,7mg L ⁻¹
	Clorato	0,7 mg L ⁻¹
	Cromo total	0,050mg Cr L ⁻¹
	Flúor	1,000 mg F- L ⁻¹
	Mercurio	0,001 mg Hg L ⁻¹
	Níquel	0,020 mg Ni L ⁻¹
	Nitratos	50,00 mg NO ₃ L ⁻¹
	Nitritos	3,00 Exposición corta 0.20 Exposición larga
	Plomo	0,010 mg Pb L ⁻¹
	Selenio	0,010mg Se L ⁻¹
	Molibdeno	0,07 Mo L ⁻¹
	Urano	0.015 mg U L ⁻¹

FUENTE: (MINSa, 2010)

Tabla 12. Límites máximos permisibles de parámetros microbiológicos y parasitológicos

<i>TIPO DE ANALISIS</i>	<i>ANALISIS</i>	<i>ESPECIFICACION</i>
Microbiológico	Bacterias coliformes	0 UFC/100 ml
	totales:	
	<i>E. coli</i>	0 UFC/100 ml
	Bacterias termotolerantes o fecales	0 UFC/100 ml
	Bacterias Heterotróficas	500 UFC/100 ml
	Huevos y larvas de Helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	0 N° org/L.
	Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos en todos sus estadios evolutivos	0 N° org/L
	Virus	0 UFC/ml

FUENTE: (MINSA, 2010)

Tabla 13. Límites máximos permisibles de parámetros de calidad organoléptica

<i>TIPO DE ANALISIS</i>	<i>ANALISIS</i>	<i>ESPECIFICACION</i>
Organoléptico	Olor	Aceptable
	Sabor	Aceptable
	Color	15 UCV escala Pt/Co
	Turbiedad	5 UNT
	pH	6.5-8.5
	Conductividad(25°C)	1500 $\mu\text{mho/cm}$
	Sólidos Totales	1000 mgL^{-1}
	Disueltos	
	Dureza	500 $\text{mg CaCO}_3 \text{ L}^{-1}$

FUENTE: (MINSA, 2010)

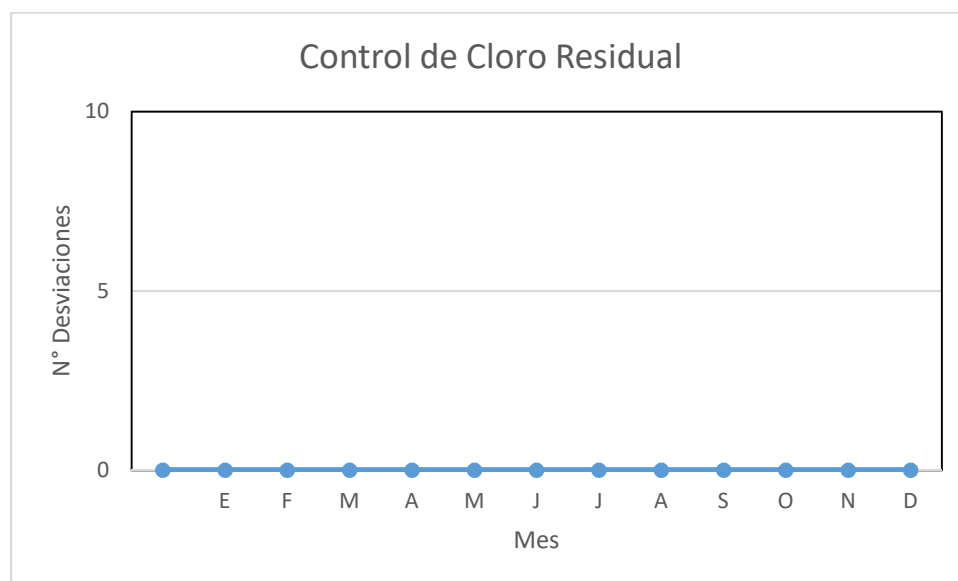


Figura 12: Número de desviación en cantidad de cloro residual en agua durante el año 2016

FUENTE: Propia en base a BH-SGI-F-26 registro control de cloro

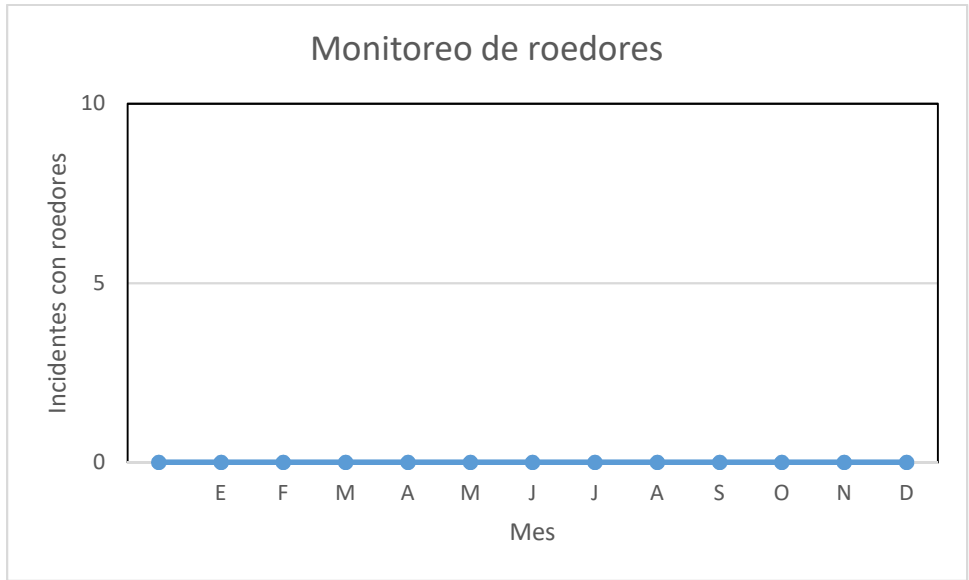


Figura 14: Número de incidentes con roedores durante el año 2016

FUENTE: Propia en base MIP-RM-01: Registro de Monitoreo – Programa de Desratización ,2016

3.3. Manejo de residuos

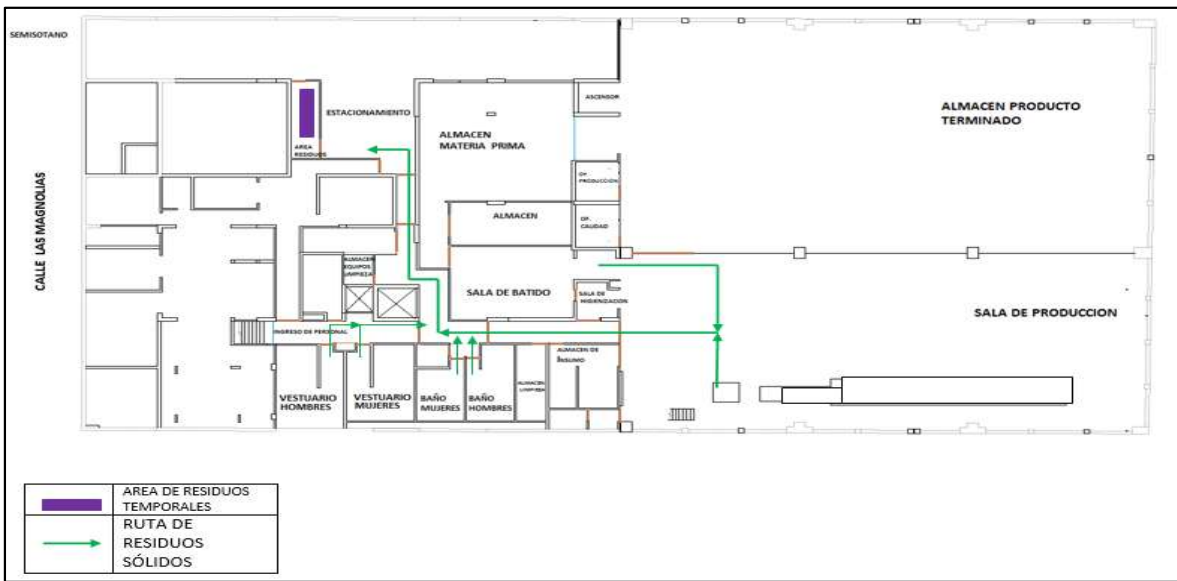


Figura 15: Plano de transito de los residuos solidos

FUENTE: Propia en base MIP-PEM-01: Plano de estaciones de monitoreo

Tabla 15. Cantidad de residuos sólidos generados por año

SEGREGACION	ACTIVIDAD	Tn/año
Tacho Marrón	Proceso	0.9
Tacho Negro	Limpieza	2.9
Tacho Blanco	Plásticos	1.4
Tacho Azul	Papeles	0.3
	TOTAL	5.5

FUENTE: Propia en base BH-SGI-F-23: registro control de recolección de residuos, 2016

3.4. Uso eficiente del agua

CALCULO HUELLA HIDRICA AZUL DIRECTA

Se detalla el consumo por actividad:

Tabla 16. Consumo de agua por procesos.

USO	m3/mes
Producción	86.4
Limpieza de producción	18.72
Limpieza de planta	12.96
Aseo de personal	39.312
	157.392

FUENTE: Propia en base a reportes interno de consumo por áreas, 2016

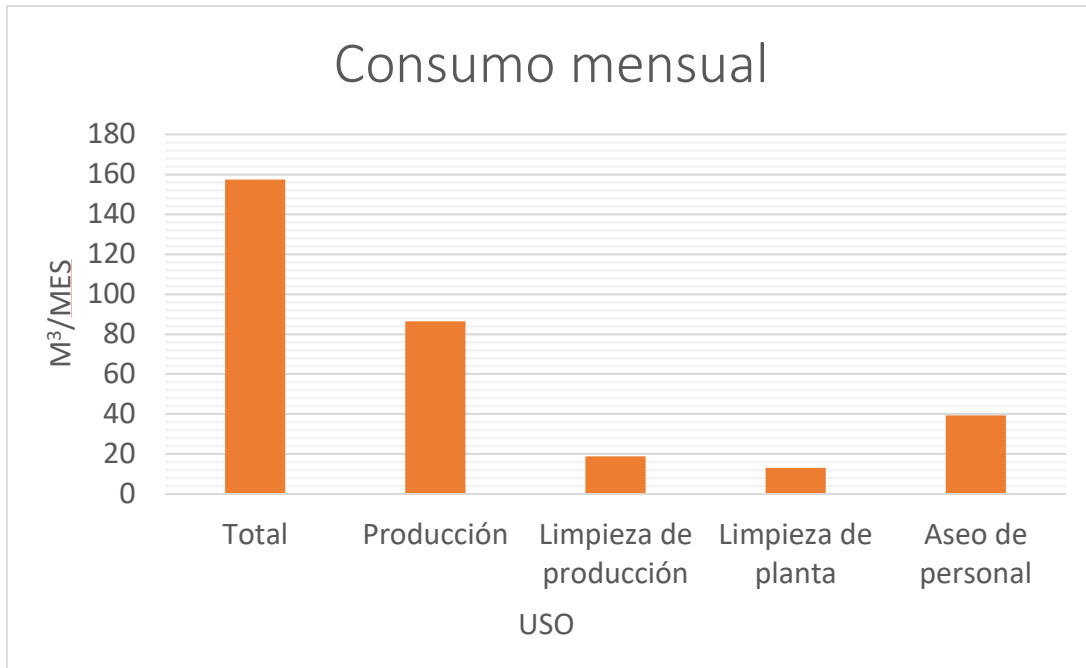


Figura 16: Representación gráfica del consumo de agua al mes

FUENTE: Propia en base a reportes interno de consumo por áreas, 2016

Se presenta el cálculo de la huella hídrica azul y se manifiesta la cantidad de vapor de agua que se genera por el proceso productivo

Tabla 17. Valores de Huella Hídrica

DESCRIPCION	m3/año	
Huella hídrica azul	1888.704	100%
Evaporación de proceso	984.96	52%

FUENTE: Propia en base a reportes interno de consumo por áreas, 2016

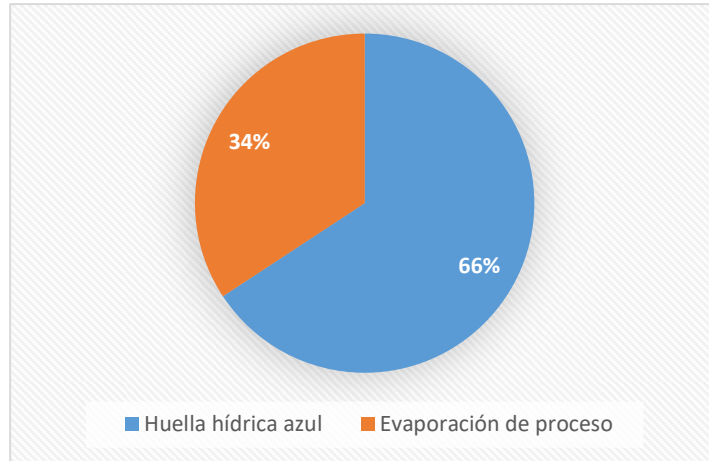


Figura 17: Representación gráfica de la huella hídrica y la evaporación de proceso

FUENTE: FUENTE: Propia en base a reportes interno de consumo por áreas, 2016

3.5. Efluentes

Para el control de efluentes se cuenta con una trampa de grasa que está instalado antes del pozo séptico de tránsito de capacidad de 8m³ el cual es retirado por medio de una EP-RS, una vez al mes o de ser el caso a solicitud de la empresa.

La planta actualmente genera 70.99 m³/año de efluentes entre industriales y domésticos.

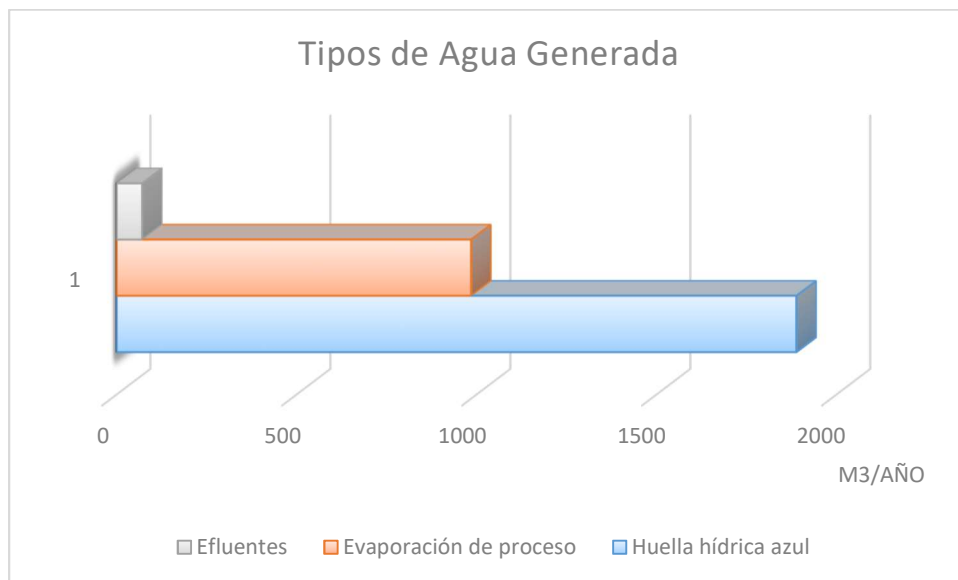


Figura 18: Representación gráfica de los tipos de agua generada en el proceso.

FUENTE: Propia en base a reportes interno de consumo por áreas, 2016

IV. CONCLUSIONES

- Se determinó que con las actividades realizadas se logró satisfactoriamente mantener los límites microbiológicos dentro de los parámetros exigidos por el sistema de certificación en seguridad alimentaria (FSSC 22000) para la línea de fabricación de Obleas: “Barquiroll Premium”
- Con el plan de higiene validado que incluye para la limpieza un detergente líquido alcalino y desinfección de hipoclorito de sodio 50 ppm y 100 ppm se logró eficazmente mantener los parámetros microbiológicos dentro de los límites establecidos por DIGESA para las superficies inertes.
- Para los manipuladores, el cumplimiento del lavado de mano y la frecuencia de desinfección con alcohol 70° en proceso logro mantener a un 100% de cumplimiento del parámetro microbiológico establecido.
- Bajo los parámetros establecidos de proceso se logra tener el criterio microbiológico para las obleas que es menor a 100 etc/g de mohos (ANEXO A).
- Bajo el control de proveedores se puede asegurar que cumplen con los criterios microbiológicos establecidos.
- Se comprobó la sinergia de usar equipos atrapa insectos y repelentes orgánicos redujeron la presencia de moscas propias de la zona donde se ubica la planta.
- Con las barreras colocadas por el servidor de saneamiento no se presentó inconvenientes de ingreso de roedores a planta.
- Los cuidados que se tuvieron para el diseño de las instalaciones, con el uso de grifos ahorradores, equipos de medición de agua se logró tener un consumo bajo de agua y muestra de eso es que la huella hídrica directa azul fue de 1888.704 m³/año.

- Se evidencio que es necesario contar con proceso de tratamiento de agua residual por que los gastos incurridos por la disposición con un EP-RS son elevados.

V. RECOMENDACIONES

- Para el control de insectos se recomienda incluir el uso de repelentes orgánicos como es el caso del producto MDTECH.
- Se debe evaluar el uso de otros derivados de cloro, porque hay evidencia que un uso incorrecto de concentración de hipoclorito de sodio puede generar la corrosión del acero inoxidable lo cual generaría que se libere cromo y níquel generando contaminación de los alimentos a producir. Una propuesta para este caso es el uso de Dióxido de cloro por no presentar problemas de corrosión y ser estable a diferentes pH.
- Una necesidad que se ubicó dentro del proceso fue el contar con plantas de tratamiento de agua residuales portátiles que se acomoden a las dimensiones de la planta de ahí la necesidad de explorar el tratamiento con floculantes orgánicos que nos permita reducir las concentraciones de los efluentes y poder usar el sistema de alcantarillado.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adams, M., & Moss, M. (2008). *Food Microbiology*. Londres: Royal Society of Chemistry.

ANA. (2015). *Huella hídrica del Perú. Sector Agropecuario*. Lima: Novaprint S.A.C.

BARTORI. (23 de Agosto de 2017). *BARTORI:Productos*. Obtenido de BARTORI:
<http://bartori.com.pe/productos/barquiroll-premium>

BARTORI. (23 de Agosto de 2017). *BARTORI:Productos*. Obtenido de BARTORI:
<http://bartori.com.pe/productos/ciga-roll>

Bryan, F. (1992). *Hazard analysis critical control point (HACCP)*. Geneva: Secretariat of the World Health Organization.

Calderón, T., & Vélez, M. (2016). *Diseño e implementación de un sistema automatizado de dosificación de dióxido de cloro para lavado y desinfección de carcasas de pollo*. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral.

Carvajal, A. (2007). *Evaluación de la efectividad de un agente desinfectante utilizado en plantas procesadoras de carne*. Universidad de Costa Rica.

Chapagain, A. (2008). *UK Water Footprint: the impact of the UK's food and fibre consumption on global water resources*.

De Las Cuevas,, V. (2006). *APPCC Avanzado guía para la aplicación de un sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control e una empresa de alimento*. España: Editorial Ideas Propias.

De Rafael, M. (20 de Marzo de 2012). *qualitytrends*. Obtenido de ISO/TS 22002-1:2009 reemplaza PAS 220:2008: <http://qualitytrends.squalitas.com/index.php/item/160-iso-ts-22002-12009-reemplaza-pas-2202008>.

Díaz, A. (2009). *Buenas Prácticas de Manufactura*. San Jose: Imprenta IICA.

Díaz, A., & Uria, R. (2009). *Buenas prácticas de manufactura: una guía para pequeños y medianos agroempresarios*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

FAO. (01 de Febrero de 2001). *Código internacional recomendado revisado de practicas-principios generales de higiene de los alimentos*. Obtenido de FAO: <http://www.fao.org/docrep/w6419s/w6419s03.htm>

FAO. (s.f). *Sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (HACCP) y directrices para su aplicación*. Roma: Secretaría del Programa Conjunto FAO/OMS . Obtenido de FAO .

FAO/OMS. (2003). *Codex alimentarius. Código internacional de prácticas recomendado principio generales de higiene de los alimentos CAC/ RCP 1-1969 Rev 4*.

FAO/OMS. (2003). *Codex alimentarius. Código internacional de prácticas recomendado principio generales de higiene de los alimentos CAC/ RCP 1-1969 Rev 4*.

Flores, C. (2005). *Buenas Prácticas de Manufactura aplicadas en la industria de Fabricación de Pastas Alimenticias*. Universidad de San Carlos de Guatemala.

Forsythe, S., & Hayes, P. (2002). *Higiene de los alimentos, microbiología y HACCP*. Zaragoza: Editorial Acribia S.A.

- García Fajardo, I. (2008). *Alimentos Seguros: Guía básica sobre seguridad alimentaria*. (D. Santos, Ed.) España.
- García, J. (1999). *Calidad Alimentaria: Riesgos y Controles en la Agroindustria*.
- Hayes, P. (1993). *Microbiología e higiene de los alimentos*. Zaragoza: Editorial Acribia S.A.
- Higinov, C. (2000). *Elaboración de vinos: Introducción al HACCP*.
- INDECOPI. (2005). *NTP 900.058.2005 gestión ambiental. Gestión de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos*. Lima.
- Lloyd's Register Quality Assurance Limited. (14 de Junio de 2017). *Norma ISO 22000: La revisión llega a la fase DIS*. Obtenido de Lloyd's Register Quality Assurance Limited: <http://www.lrqa.es/noticias/2017/norma-iso-22000-La-revision-llega-a-la-fase-dis.aspx>
- Madrid, A. (2014). *La carne y los productos cárnicos: ciencia y tecnología*. Madrid. Ediciones AMV.
- Melendez, M. (2010). *Propuesta para la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura de alimentos preparados en sección de cocina en el Mercado Municipal San Miguelito*. Universidad de El Salvador.
- MINSA. (2006). *RM 449-2006. Norma sanitaria para la elaboración aplicación del sistema HACCP en la fabricación de alimentos y bebidas*. MINSA.
- MINSA. (2007). *Resolución ministerial n° 461-2007/minsa :guía técnica para el análisis microbiológico de superficies en contacto con alimentos y bebidas* . Lima.
- MINSA. (2010). *DS N° 031-2010-SA:Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano*. Lima.

- Melendez, M. (2010). *Propuesta para la implementación de Buenas Prácticas de Manufactura de alimentos preparados en sección de cocina en el Mercado Municipal San Miguelito*. Universidad de El Salvador.
- MINSA. (2006). *RM 449-2006. Norma sanitaria para la elaboración aplicación del sistema HACCP en la fabricación de alimentos y bebidas*. MINSA.
- MINSA. (2007). *Resolución Ministerial N° 461-2007/MINSA :guía técnica para el análisis microbiológico de superficies en contacto con alimentos y bebidas* . Lima.
- MINSA. (2010). *DS N° 031-2010-SA:Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano*. Lima.
- MINSA. (2010). *RM N° 1020-2010/MINSA: Norma Sanitaria para la Fabricación, Elaboración y Expendio de Productos de Panificación, Galletería y Pastelería*. Lima.
- Mortimore, S., & Wallace, C. (2004). *HACCP*. Zaragoza: Acribia S.A.
- MVCS. (2009). *DS-021-2009-VIVIENDA:Aprueban Valores Máximos Admisibles (VMA) de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario*. Lima.
- Ojeda, C., & Vásquez, G. (2010). *Aplicación de ácidos orgánicos en la reducción de microorganismos Aerobios mesófilos y Coliformes totales y fecales, en canales de bovinos*.
- OMS. (2007). *Manual sobre las cinco claves para la inocuidad de los alimentos*. Genevé: Ediciones de la OMS.
- OPS. (8 de Agosto de 2016). *Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA)*. Obtenido de Organizacion Panamericana de la Salud:
http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10836%

A2015-enfermedades-transmitidas-por-alimentos-
eta&catid=7678%3Ahacp&Itemid=41432&lang=es

- Piug-Durand, J. (1999). *Ingeniería , Autocontrol y Auditorio de l higiene en la industria Alimentaria*. Ediciones Mundi Prensa .Madrid.
- Rojas, C. (2007). *Evaluación de cuatro desinfectantes sobre Listeria monocytogenes aislada de productos cárnicos crudos de una planta de procesados en Bogotá*. Bogota: Pontificia Universidad Javeriana.
- Serra, J., & Fernández, I. (2010). *Calidad y seguridad en el sector agroalimentario*. España: Editorial Universitat Politècnica de València.
- Stanga, M. (2010). *Sanitation: Cleaning and Disinfection in the Food Industry*. Wiley-VCH.
- Suanca, D. (2008). *Diseño de un programa de limpieza y desinfección para la “Casa de banquetes Gabriel”, actual administradora del casino de la empresa Algarra S.A*. Bogota: Pontificia Universidad Javeriana.
- Tamine, A. (2008). *Cleaning in place: Dairy, food and Beverage operations* (Vol. 3ra Edicion). Blackwell Publishing.
- Valencia, V., & Acero, V. (2013). *Comparación de ácido láctico, ácido peroxiacético e hipoclorito de sodio en la desinfección de canales bovinas en un frigorífico de Bogotá*. Bogota: Universidad de la Salle.
- Vargas Aguilar, P., & González Chavarría, E. (2011). *Efecto de la aplicación de cuatro ácidos orgánicos y de un detergente neutro sobre la carga microbiana total y Escherichia coli en broza del café costarricense*. Tecnología en Marcha, 25-32.
- WWF. (2013). *Estado del arte de la medición de la huella hídrica a nivel nacional e internacional*. Lima: ANA.

VII. ANEXOS

Anexo 1. Diagrama de flujo de la línea de fabricación de barquillos Premium

