

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL DE COSTA RICA



**IMPLEMENTACIÓN DE APPCC EN PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CERVEZA
ARTESANAL**

DANIELA ARDILA DURANGO

Proyecto final de graduación presentado como requisito para optar por el título de
**MASTER EN GERENCIA DE PROGRAMAS SANITARIOS EN INOCUIDAD DE
ALIMENTOS**

**FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROGRAMAS SANITARIOS EN
INOCUIDAD DE ALIMENTOS
SAN JOSÉ, COSTA RICA
NOVIEMBRE 2018**

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL DE COSTA RICA



Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como
Requisito para optar al grado de:

**MÁSTER EN GERENCIA DE PROGRAMAS SANITARIOS EN INOCUIDAD DE
ALIMENTOS**

Presentado por:

DANIELA ARDILA DURANGO

DR. FÉLIX MODESTO CAÑET PRADES
TUTOR

MIA. ANA CECILIA SEGREDA RODRÍGUEZ
LECTORA

Dedicatoria

Dedico este trabajo de grado a mi madre, hermanas y sobrinos a quienes amo profundamente y han hecho posible seguir cumpliendo mis sueños.

Reconocimientos

A mi madre,

Por ser mí apoyo constante en mi crecimiento profesional y nunca haber dudado de mis habilidades. Por siempre aconsejarme para no dejarme derrumbar y seguir mis metas sin desvanecer y por tanto amor que siempre me has brindado.

A mis hermanas y sobrinos,

Por ser mi motivación, porque me brindan cada día un motivo más para nunca rendirme. Porque a pesar de la distancia siempre han creído en mis capacidades y me han enseñado que, a pesar de las adversidades de la vida, lo importante es aprender a no cometer los mismos errores

A mi mejor amiga,

Por ser mi colega y apoyarme durante todo este proceso de aprendizaje desde el pregrado hasta este paso de ser master.

A Dios,

Por las personas tan maravillosas que ha puesto durante mi trayectoria personal y profesional que me han brindado un conocimiento tan valioso, y por darme la salud y la vida para estar en estos momentos culminando esta etapa.

Al cuerpo de docentes

Los cuales forman el núcleo principal de la maestría en Gerencia en programas en inocuidad de alimentos, Por realizar siempre una retroalimentación oportuna al aprendizaje y tener una comunicación asertiva durante el proceso de enseñanza. Al Director de la Maestría por sus consejos para el proyecto de grado y por buscar la mejora continua en la formación de los estudiantes.

A Zx Ventures

Por permitirme desarrollar e implementar APPCC en la cervecería.

INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	IX
ABSTRACT.....	IX
1 INTRODUCCIÓN	10
2 OBJETIVOS	13
2.1 Objetivo general.....	13
2.2 Objetivos específicos.....	13
3 MARCO TEÓRICO.....	14
3.1 Historia de la cerveza artesanal	14
3.1.1 ¿Qué es una cerveza artesanal?.....	15
3.1.2 Cervecería industrial vs cervecería artesanal	16
3.2 Historia de la cervecería BBC de la sabana SAS.	17
4 MARCO METODOLÓGICO.....	19
5 RESULTADOS.....	21
5.1 Actividades preliminares.....	21
5.2 Diagnóstico del cumplimiento de programas prerrequisitos.	23
5.3 Formación de equipo	27
5.4 Descripción del producto y sistemas de distribución	29
5.5 Especificaciones de Materias primas	29
5.5.1 Agua.....	29
5.5.2 Malta	31
5.5.3 Lúpulo	33
5.5.4 Levadura	33
5.6 Descripción general del producto: cervezas artesanales tipo ale y lager.	34
5.7 Desarrollo del diagrama de flujo del proceso	36
5.8 Verificación in situ el diagrama de flujo.....	59

5.8.1	Análisis de peligros (Principio 1).....	59
5.8.1.4	Alérgenos alimentarios	61
5.9	P1- identificación de los peligros potenciales (análisis de peligros) y medidas de control	61
5.9.1	Consideraciones sobre los peligros biológicos	62
5.9.2	Consideraciones sobre los peligros físicos	63
5.10	P2- establecimiento de los puntos de control críticos.....	73
5.11	P3- establecimiento de los límites críticos para cada punto de control crítico	77
5.12	P4- establecimiento de un sistema de vigilancia	77
5.13	P5- establecimiento de las medidas correctivas.....	78
5.14	Validación del plan HACCP	81
5.15	Verificación del plan HACCP	81
5.16	P7- Establecimiento un sistema de documentación y registros	81
5.17	Resultados de auditorías externas en 26 PUBs (puntos de venta marca propia)..	82
6	CONSIDERACIONES GENERALES	84
7	CONCLUSIONES.....	86
8	RECOMENDACIONES	87
9	REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA.....	88
10	ANEXOS	92

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Resumen de los resultados de la evaluación del decreto 1686 del 2012 en la planta de proceso (Ver anexo 5).	21
Tabla 2.	Equipo APPCC	27
Tabla 3.	Responsabilidades del equipo APPCC	27

Tabla 4. Características Físicas	29
Tabla 5. Características químicas	30
Tabla 6. Características microbiológicas.	31
Tabla 7. Características fisicoquímicas de la malta	32
Tabla 8. Características microbiológicas de la malta.	32
Tabla 9. Características fisicoquímicas del lúpulo.	33
Tabla 10. Parámetros microbiológicos de la levadura.	33
Tabla 12. Descripción de las etapas de elaboración de cerveza artesanal	37

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Línea de tiempo proceso de fabricación de cerveza.....	14
Figura 2. Primera planta de fabricación cerveza artesanal BBC.....	18
Figura 3. <i>Diagrama de flujo planta de procesos.</i>	37
Figura 4. Árbol de decisiones según la OMS. (OMS,2012)	74
Figura 5. Tendencia anual de cumplimiento en auditorias APPCC.....	82
Figura 6. Índice de cumplimiento promedio de inocuidad alimentaria por sección	83
Figura 7. Estado de cumplimiento puntos de venta	84

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Chárter.....	92
Anexo 2. Presentación de producto terminado en botella	94
Anexo 3. Presentación de producto terminado en barril	95
Anexo 4. Embalaje y estiba del producto terminado en bodega de almacenamiento	96
Anexo 5. Plano de cervecería flujo de personal, insumos, empaques y producto terminado.....	97
Anexo 6. Resultado de la auditoria INVIMA (10 paginas).....	98

Anexo 7. Formatos de control de PCC..... - 1 -

Anexo 8. Formatos diligenciados - 5 -

INDICE DE ABREVIACIONES

APPCC	Análisis de peligros y puntos críticos de control
CIP	Limpieza “in situ”(por sus siglas en inglés)
EPPs	Equipo de protección personal
kg	Kilogramo
kW	Kilovatio
m³	Metro cúbico
mg	Miligramo
mS	Conductividad
ppb	Partes por billón
ppm	Partes por millón
SG-SST	Sistema gestión de seguridad y salud en el trabajo
SST	Seguridad y salud en el trabajo
v/v	Concentración volumen - volumen
VDK's	Vecinal dikatones

RESUMEN

El presente estudio tuvo como propósito diseñar un sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (APPCC o por sus siglas en inglés HACCP), en el proceso de elaboración de la cerveza artesanal BBC, verificar y controlar parámetros en cuanto a calidad, hasta el funcionamiento correcto de los equipos que interfieren en el proceso, con la finalidad de obtener un producto inocuo y de calidad. Para implementar este sistema, se procedió a realizar un diagrama de flujo de proceso y se identificaron los peligros durante cada etapa, detectándose que los Puntos Críticos de Control (PCC), se presentaron durante el desarrollo de la operación unitaria del envasado, debido a que en esa etapa del proceso, el producto entra en contacto con diversos materiales de empaque, que sufren un tratamiento de lavado a presión y se convierten en un punto de alto riesgo para la inocuidad. Los límites críticos identificados en la producción de la cerveza artesanal fueron: Etapa embotellado (Rinser; presión de 2 bar, Caída del tubo de llenado; Ausencia, Botella rota en proceso; Ausencia de vidrio y Medición de la conductividad 45mS solución de soda y 65mS solución de ácido nítrico. Durante estos procesos se estableció un sistema de verificación, utilizando inspecciones y diligenciamiento de formatos, para controlar el peligro mencionado. Se recomienda la capacitación continua del personal operativo y la mejora continua del sistema de gestión de calidad, para lograr la reproducibilidad del proceso productivo.

ABSTRACT

The purpose of this study was to design a system for the analysis of hazards and critical control points (HACCP), in the process of making the BBC craft beer, to verify and control parameters in terms of quality, up to the correct functioning of the equipment that interferes in the process, in order to obtain a safe and quality product. To implement this system, we proceeded to make a process flow diagram and identified the hazards during each stage, detecting that the Critical Control Points (CCP) were presented during the development of the unit operation of the packaging, due to the fact that In this stage of the process, the product comes into contact with various packaging materials, which undergo a pressure washing treatment and become a high-risk punto for safety. The critical limits identified in the production of craft beer were: Bottled stage (Rinser, 2 bar pressure, Filling tube fall, Absence, Broken bottle in process, Absence of glass and Conductivity measurement 45mS soda solution and 65mS Nitric acid solution During these processes, a verification system was established, using inspections and filling of formats, to control the aforementioned danger. It is recommended the continuous training of the operative personnel and the continuous improvement of the quality management system, to achieve the reproducibility of the productive process.

1 INTRODUCCIÓN

En la década de 1970, las cervecerías artesanales comenzaron a crecer por el mundo llevando al extremo la creatividad, experimentando con nuevos estilos y ofreciendo nuevos sabores, estilos y gran variedad y calidad. La diferencia a una cerveza artesanal no es la cantidad de hectolitros producidos, son los ingredientes los que hacen la diferencia, debido a que una cerveza artesanal se caracteriza por ser una receta original elaborada por un maestro cervecero, en la cual todos sus ingredientes son de origen natural (Aftika, 2018).

La industria cervecera artesanal ha incrementado en los últimos años, fundamentalmente debido al aumento de “pubs” y algunos bares que promueven el consumo. La cerveza artesanal es un producto principalmente a base de cebada, la que posteriormente pasa a las etapas de malteo, maceración, cocción, fermentación y maduración, permite obtener un producto natural, existiendo la posibilidad de la elaboración de una gran variedad de cervezas (Lujan & Vásquez, 2010).

La preparación de cerveza, implica el conocimiento de una serie de reacciones enzimáticas, microbiológicas, así como el control de ciertos parámetros; lo que hace que el artesano se convierta en un estudioso del proceso, por lo que no debe descuidarse la ejecución de los procedimientos correctos, ya que se podría obtener una cerveza de baja calidad. Es por esto que se crea la necesidad que aplicar diversos estándares de calidad en las industrias cerveceras (Lujan & Vásquez, 2010).

Hay que tener presente que la cerveza está clasificada como una bebida segura con alta estabilidad, donde microorganismos patógenos no pueden crecer. La estabilidad debido al contenido de alcohol, la alta concentración de dióxido de carbono, pH ácido, poco oxígeno y las restricciones en el acceso a nutrientes. La cerveza también contiene lúpulo, el cual da el sabor amargo característico, con alta actividad antimicrobiana. Sin embargo, algunas bacterias si logran crecer incrementando la turbidez y cambios sensoriales que afectan la calidad final del producto (Ramirez, 2004).

Para garantizar que la cerveza se elabore bajo las condiciones indicadas y se obtenga un producto con las cualidades de inocuidad y calidad necesarias, es

indispensable implementar en las fábricas de producción, sistemas que certifiquen y califiquen la idoneidad de todas las etapas.

En Colombia, se estableció para las industrias dedicadas a todos los procesos implícitos de bebidas alcohólicas, el decreto 1686 del 2012 “Por el cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que se deben cumplir para la fabricación, elaboración, hidratación, envase, almacenamiento, distribución, transporte, comercialización, expendio, exportación e importación de bebidas alcohólicas destinadas para consumo humano.” Este decreto es de implementación obligatoria para la Cervecería BBC de la sabana S.A.S, por lo que esta fábrica se encuentra certificada en Buenas prácticas de manufactura (BPM)

Con el propósito de ser más competitivos en el mercado de la cerveza, se evidencia la necesidad de implementar un sistema robusto que tenga, fundamentos científicos, carácter sistemático, y esté basado en la prevención, es por esto que se toma la decisión de implementar el sistema Análisis de peligros y puntos críticos de control (APPCC), el cual es un instrumento preventivo para evaluar los peligros y establecer sistemas de control. La idea, es que a través del sistema APPCC se identifiquen los peligros y se toman las respectivas medidas de control evitando la exposición del proceso de producción.

El sistema APPCC consta de los siete principios siguientes:

- P1: Realizar un análisis de riesgos
- P2: Determinar los puntos de control críticos (PCC)
- P3: Establecer límites críticos
- P4: Establecer un sistema de vigilancia para asegurar el control de los PCC.
- P5: Establecer las medidas rectificadoras que habrán de adoptarse cuando la vigilancia indique que un determinado PCC no está bajo control
- P6: Establecer procedimientos de verificación para comprobar que el sistema de APPCC funcione eficazmente.

- P7: Establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y registros apropiados para estos principios y su aplicación.

(Codex Alimentarius, 1997)

En el presente documento, se describe el procedimiento de cómo se aplicó un sistema de gestión de la inocuidad y calidad alimentaria, en una cervecería artesanal “craft beer”, planteado con un enfoque preventivo y correctivo de los peligros inherentes asociados a la fabricación de este producto. Se pretende dar a conocer, proponer y desarrollar un sistema APPCC en las pequeñas, medianas y grandes empresas (MIPyME) del sector, con el fin de aumentar la competitividad, fomentar el comercio, proteger los consumidores y garantizar la inocuidad y calidad de nuestro producto. Además, este documento ayuda a facilitar las actividades de implementación del sistema, pudiendo variar la complejidad y adaptación según las características propias de fabricación de cada empresa cervecera.

La Cervecería BBC de la Sabana SAS de Colombia, es una fábrica artesanal que pertenece a la multinacional belga-brasileña AB InBev. Que en su política de calidad se establece que: *“Nuestro sueño compartido anima a todos a trabajar en la misma dirección: ser la mejor compañía cervecera del mundo. Nuestro sueño tiene consecuencias. Si queremos ser la mejor compañía, lo bueno no es lo suficientemente bueno. Nunca estamos completamente satisfechos con nuestros resultados, que son el combustible de nuestra empresa. El enfoque y la cero complacencia, garantizan una ventaja competitiva duradera. Los resultados, entregados de manera sostenible y dentro de nuestro marco ético y reglas acordadas, son lo que cuenta.*

Zx Adventure Colombia S.A.S, se compromete con sus clientes al ofrecer productos aptos para el consumo y a brindar una experiencia en nuestras instalaciones. Es por esto que, para brindar seguridad a nuestros clientes, se desarrollará un sistema de gestión de calidad en el cual la inocuidad es un factor indispensable, por tal motivo los aspectos más importantes a tener en cuenta, son las condiciones de elaboración, equipos, utensilios, control de los procesos y prácticas higiénicas.”

Este compromiso de la dirección, es fundamental durante el proceso de implementación de APPCC, debido a que el direccionamiento y control para la toma de decisiones determina la efectividad del proyecto, y si es necesario la inversión en mejoras de la compañía. Definiendo todos los estándares de calidad, se realiza un enfoque al personal para direccionarlos a la obtención de resultados en pro de los objetivos.

Siguiendo la política de calidad para AB Inbev, se procedió a implementar un sistema de gestión en inocuidad y calidad, con el fin de ofrecer un producto apto para el consumo, y sobresaliendo como una de las compañías de producción de cerveza artesanal con más premios de calidad en a nivel nacional.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Diseñar un sistema APPCC para asegurar la inocuidad y la calidad en una industria de elaboración de cerveza artesanal

2.2 Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico de la situación actual para conocer el cumplimiento de los requisitos legales y normativos de las Buenas Prácticas de Manufactura y los Programas Prerrequisitos para el sistema HACCP en la empresa
- Elaborar planes de mejora para subsanar las falencias detectadas en los el diagnóstico del cumplimiento de los requisitos de Buenas Prácticas de Manufactura y los Programas Prerrequisitos evaluados.
- Desarrollar una propuesta para la implementación del sistema HACCP en elaboración de cerveza artesanal.

3 MARCO TEÓRICO

3.1 Historia de la cerveza artesanal

La cerveza según antropólogos, hace cien mil años se consideró una bebida natural fermentada (elaborada a bases de raíces, cereales y frutos silvestres que masticaban para desencadenar su fermentación). En la figura 1, se puede observar a través de una línea de tiempo como ha ido evolucionando la fabricación de cerveza en el mundo.

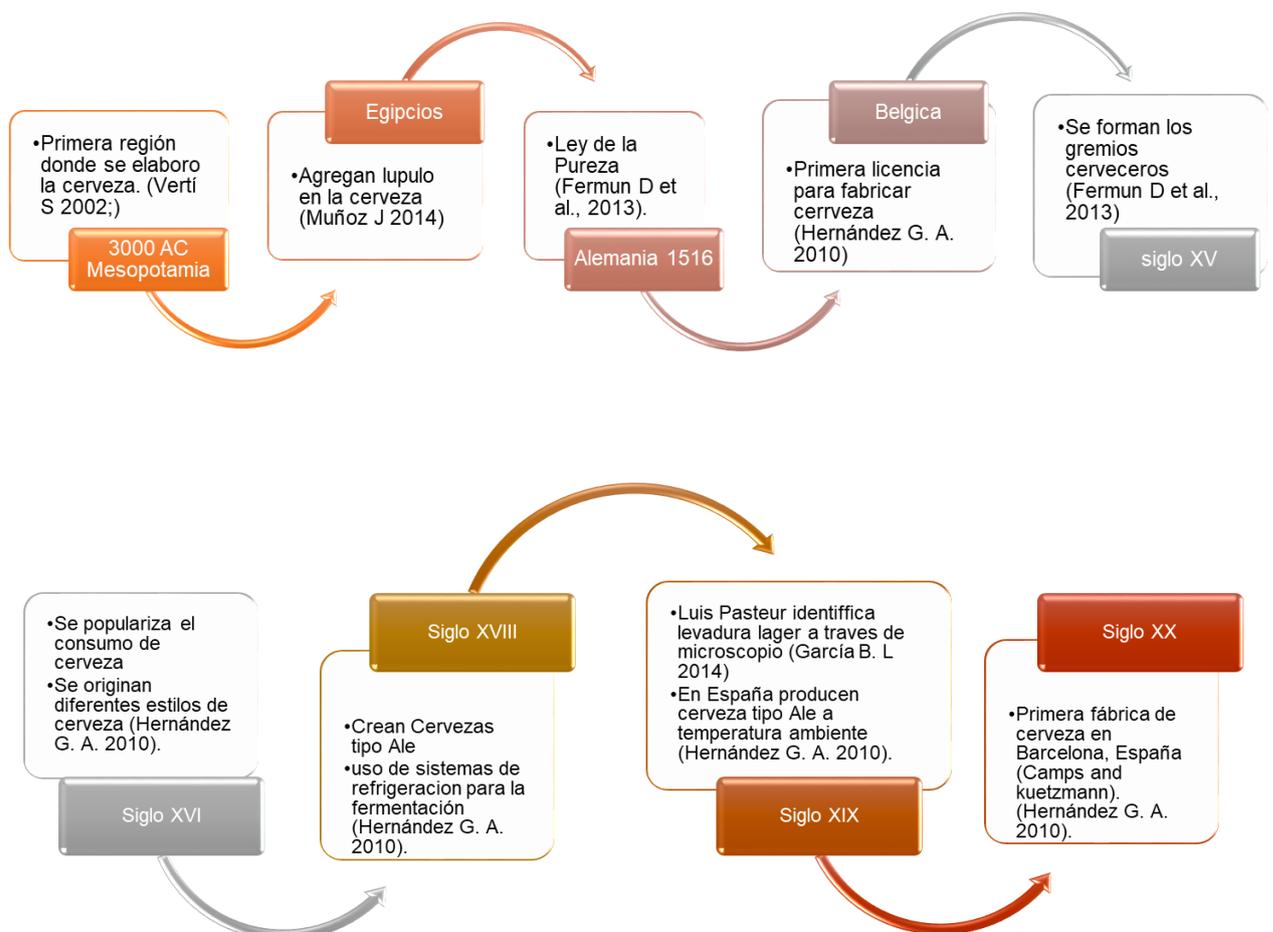


Figura 1. Línea de tiempo proceso de fabricación de cerveza. (Ardila D, 2018)

Según Chapman al., (2018), “En los últimos 30 años, la producción y el consumo de cerveza artesanal se han disparado en los Estados Unidos y Europa Occidental. Gran parte del crecimiento económico en las cervecerías de Estados

Unidos se atribuye al fuerte aumento y la popularidad de las cervecerías artesanales”.

3.1.1 ¿Qué es una cerveza artesanal?

La cerveza artesanal es aquella que está elaborada siguiendo una “receta” propia, ya sea por una persona común y corriente que decida preparar su cerveza en casa o por maestros cerveceros (personas que estudian el arte de la fabricación de cerveza artesanal en fábricas) que le dan un sabor distinto y personal; su producción es limitada, ya que se pone especial atención en sabores y texturas distintas a las marcas industriales.

Según González M (2017) entre las cervecerías de baja producción se puede destacar las siguientes:

- *Fabrica casera*: son producciones bajas, de aproximadamente de 20 litros por cada lote que se elaboran en su cocina, garaje o patio trasero. No la producen para comercializarla, sino por el gusto de consumir cerveza con sus familiares y allegados, Esta modalidad se originó durante el periodo 1920/1933 por la ley seca en Estados Unidos o denominada “ley volstead”, durante estos años muchos elaboraron su cerveza de forma clandestina originándose una
- *Cervecerías Pub*: Se elaboran en pequeñas fábricas asociadas a bares que se ofrecen a sus clientes, como concepto el pub nace en el Reino Unido.
- *Cervecería artesanal o micro cervecería*: son fábricas que producen un volumen limitado de cerveza. Generalmente la persona que fabrica cerveza casera que consigue un lugar óptimo para elaborar su cerveza que cumple con calidad y logra venderla, puede fundar una cervecería de esta índole. Otra característica, es que estos fabricantes no fabrican su propia malta, sino que la compran a proveedores extranjeros y especializados.

La cerveza artesanal ha promovido grandes expectativas de desarrollo para quién la produce y como producto diferenciado para quién lo demanda, regido por criterios de calidad, inocuidad, conveniencia y nutrición. El consumidor de

cerveza artesanal es más exigente. Ya que busca las bondades, estilos, creatividad e innovación del producto (Sánchez-Romero L.A et al., 2015).

3.1.2 Cervecería industrial vs cervecería artesanal

De acuerdo con la Revista Industria alimenticia (2014), *“cuando se habla de cervecerías artesanales hablamos de procesos cerveceros con un volumen más pequeño y con marcadas diferencias en el proceso de la formulación de las cervezas. Mientras, que las grandes cervecerías estandarizan la producción a gran escala y hacen exhaustivos procesos de desarrollo del producto, las pequeñas cerveceras pueden permitirse el lujo de modificar y crear a través de un proceso de desarrollo más corto”*.

Sin embargo, el aspecto más importante en la diferenciación de la cerveza artesanal de la cervecería industrial es la calidad de los ingredientes. El uso del 100% cebada malteada sin añadir otras materias primas como arroz o maíz para reducir costos, es la clave del proceso artesanal.

Una cerveza artesanal tiene las siguientes ventajas sobre las industriales:

- ✓ La cerveza no se elabora con ingredientes artificiales, la fermentación es natural y los sabores son el resultado de la mezcla de agua, malta, lúpulo y levadura; adicionalmente contiene frutas y especias que, unidas a la técnica del maestro cervecer, darán un sabor, un aroma único y especial a esa cerveza.
- ✓ Es innovadora, ya que pueden crear combinaciones de sabores a gusto de los clientes.

En la actualidad, el consumidor es más exigente y tiene más conocimiento de las características específicas de los diferentes estilos de cerveza artesanal. Los micro cerveceros artesanales contribuyen cada vez más al desarrollo y transformación del bienestar de los clientes, mejorando la calidad, eficiencia e innovación del producto que ofrecen (Guajardo 2014).

De acuerdo con Almeraya (2011), el desarrollo se logra a través de acumular capital, productividad y competitividad, creando una demanda del producto producido, sin dejar a un lado la competitividad y generando empleos que

aumentan la economía local. Un elemento principal son las ventajas competitivas de la micro cervecería frente a su competencia, fabricando productos que generan un valor agregado que ayuda a capturar consumidores, que pueden llevar a la consolidación y el éxito de la empresa (Porter, 2007; Álvarez, 2007).

3.2 Historia de la cervecería BBC de la sabana SAS.

Tomado de la entrevista al fundador de Bogotá Beer Company, Berny Silberwasser;

Nacido en Barranquilla, pero criado en Cali, estudiaba administración de empresas en la Universidad Icesi de Cali a mediados de los años 90. Con visión emprendedora, su proyecto de grado fue la creación de bares dentro de los que pudiera fabricar cerveza. En el año 1997, realizó una travesía por Estados Unidos y Europa para aprender el arte cervecero. A su regreso a Colombia, en 1998, fundó el bar restaurante Palos de Moguer, en Cali, con sede en Bogotá, pero por desacuerdos con sus socios vendió su parte de la empresa.

Con las ganancias que le quedaron por la venta de su parte de la empresa anterior, Berny fundó, en el año 2000, un bar llamado The Irish Pub, con un socio irlandés, en la zona T de Bogotá. El negocio consistía en importar cerveza, pero Berny aún quería crear cerveza artesanal, así que, en el año 2002, con fondos propios compró maquinaria de segunda mano en los Estados Unidos y fundó Bogotá Beer Company. Debido a que no tenía el presupuesto suficiente, logró que algunos inversionistas de Crepes & Waffles (cadena de restaurantes colombiano) se unieran al proyecto, y así pudo abrir el primer local (ver figura 2).



Figura 2. Primera planta de fabricación cerveza artesanal BBC

(<http://bogotabeercompany.com/>)

El primer BBC Pub se abrió frente al Centro Comercial Andino, situado en la ciudad de Bogotá. Para despachar los cinco barriles necesarios para el pub, la cervecería compró una camioneta Ford 52. Durante doce años, desde su fundación, la cerveza fue elaborada en una pequeña planta del centro de Bogotá, hasta que en el 2014 se abrió, con equipos industriales de la familia Schulz, una nueva planta, un poco más grande, en el municipio de Tocancipá. En mayo del 2015, la multinacional belga AB Inbev compró Bogotá Beer Company a través de la brasilera AmBev.

La cervecería de Bogotá Beer Company, satisface el 1% del mercado cervecero colombiano, al que le ofrece una opción diferente en pubs propios y establecimientos autorizados BBC. La Bogotá Beer Company, se enorgullece de ser pequeña y continuar construyendo un nuevo capítulo de la historia cervecera del país, enfocándose en enseñar cultura cervecera.

4 MARCO METODOLÓGICO

En cualquier sistema de gestión de la inocuidad alimentaria, el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), incluye requisitos de higiene referentes a infraestructura, almacenamiento, equipos, gestión de residuos, suministro de agua, la higiene personal y las características propias del producto alimenticios de que se trate.

El diseño higiénico de las áreas donde se manipulan alimentos, y el de los equipos y utensilios, debe estar contemplado en un manual de prácticas de higiene. Un adecuado diseño de las instalaciones debe tener en cuenta el suministro del agua, la eliminación de los residuos y la selección de las líneas del proceso adecuadas, que permitan facilitar la limpieza, el mantenimiento, la protección de la contaminación y contar con los medios para comprobar y controlar su funcionamiento. El personal manipulador de alimentos, debe tener conciencia de la importancia que tiene el correcto desempeño de su labor, así como también de su influencia en la calidad sanitaria y comercial del producto final.

Las actividades para Implementar APPCC en la Cervecería BBC de Sabana SAS, se realizaron en la siguiente secuencia de pasos:

- A. Actividades preliminares:
 - a) Diagnosticar de la situación actual del cumplimiento de las BPM.
 - b) Crear equipo APPCC.
 - c) Describir los productos y determinar el uso previsto.
 - d) Elaborar el diagrama de flujo del proceso y confirmarlo in situ
 - e) Identificar todos los posibles riesgos desde la producción primaria hasta el punto de consumo.
- B. Actividades de implementación de APPCC
 - a) Realizar un análisis de peligros (Principio 1).
 - b) Determinar los puntos críticos de control (PCC) (Principio 2).
 - c) Establecer los límites críticos (Principio 3).
 - d) Establecer un sistema de vigilancia ((Principio 4)

- e) Establecer las medidas correctoras que se deben adoptar cuando la vigilancia indica que un determinado PCC no está controlado (Principio 5).
- f) Establecer procedimientos de verificación para confirmar que el sistema APPCC/HACCP funciona eficazmente (Principio 6).
- g) Establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación (Principio 7).

C. Otras actividades.

- a) Las acciones de implementación del APPCC, se complementaron con una auditoría externa en 26 puntos de venta denominados, tipo PUBS, donde se comercializan los productos Premium, cervezas artesanales en Draft y en botella. Además, en estos lugares se incluye un menú amplio de alimentos.

5 RESULTADOS

5.1 Actividades preliminares

La Cervecería BBC de Sabana SAS, está constituida como una empresa pequeña con un total de 40 empleados involucradas en la operación, la planta de producción de alimentos, también está constituida como una empresa pequeña con un total de 22 empleados y la operación en los puntos de venta está constituido como una empresa de grandes superficies con un total de 347 empleados.

Según el diagnóstico realizado, se procedió a implementar según la ISO 22000 y el decreto 60 el programa APPCC para una empresa de producción de bebidas alcohólicas (Cerveza artesanal). Hay que tener presente que la cerveza no está catalogada como un alimento, se define como una bebida apta para el consumo. Por tal motivo, en Colombia las normas para alimentos no son las mismas que le rigen a las industrias de bebidas alcohólicas. En primera instancia, el modelo de negocio de ZX VENTURES COLOMBIA SAS, está dividido según la operación, partiendo de esto, se especifica que se divide la razón social en un área especializada en la cadena de producción de experiencia denominada Brand experiencia y otra área especializada a la operación de puntos de venta y producción de alimentos, denominada especialidades o “specialties”.

Siguiendo lo establecido en el decreto 1686 del 2012, se procedió a realizar una verificación de las instalaciones de la Cervecería BBC sabana como diagnóstico para la implementación del APPCC y se encontraron los siguientes hallazgos que se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Resumen de los resultados de la evaluación del decreto 1686 del 2012 en la planta de proceso (Ver anexo 5).

Edificaciones e instalaciones físicas	Se observan guantes colgados en tanque del área de cocina
Instalaciones sanitarias	El proceso de lavado de canecas de miel se realiza en el área de cocina.
Personal manipulador	Se observan guantes colgados en tanque del área de cocina.

Educación y capacitación	Todo se encuentra el día.
Plan de limpieza y desinfección/saneamiento	<p>En el área de cocina los residuos de bolsas de miel se recolectan en una bolsa, no se cuenta con recipiente.</p> <p>Aunque en el programa plantea la ubicación de trampas con cebo en las áreas externas, se evidencia en el área de recibo de maltas una jaula con cebo para control de roedores.</p> <p>En el formato de verificación de las actividades de limpieza y desinfección, se evidencian algunos espacios sin diligenciar en los últimos meses.</p>
Higiene de la sala de proceso	<p>En área de cocina, se evidencia un tramo de piso sin acabado sanitario. Se encuentra en proceso de adecuación.</p> <p>Las rejillas de los sifones en el área de tanques, presentan un diseño que posibilita el ingreso de plagas.</p> <p>Un tramo de pared en área de mezcla de maltas, presenta mancha compatible con hongos.</p> <p>En área de almacenamiento y mezcla de maltas, se presenta la acumulación de material articulado.</p> <p>No existe ventilación o extracción adecuada en esta área.</p>
Materias primas e insumos	<p>Los barriles de miel zurumba, presentan doble rotulación (lote)</p> <p>No presenta soportes de cumplimiento de las resoluciones 2906 de 2007 ni 4506 de 2013 para cereales como avena y trigo</p>
Envases	Se reutilizan los barriles.
Condiciones de almacenamiento	Se observa el almacenamiento de devoluciones en área de maltas

Condiciones de transporte	Los vehículos para transportar el producto no poseen sistema de frío
Aseguramiento y control de calidad	En los registros de la recepción de materia prima y producción no se diligencia la información de los lotes de las materias primas usadas en el proceso. No se puede realizar rastreabilidad/trazabilidad.

(auditoria del INVIMA, se anexa listado completo en el anexo 5)

5.2 Diagnóstico del cumplimiento de programas prerequisites.

Los prerequisites para la implementación del plan HACCP, están descritos en la documentación del sistema de gestión integral de la Cervecería de la Sabana SAS. En este plan se referencian los nombres y códigos correspondientes. El documento para la administración y control de la documentación es el procedimiento 01-001-002. El listado maestro de documentos de la cervecería es el registro 05-001-035. Los lineamientos generales de aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura de la compañía, están dados en el procedimiento 01-001-020.

<i>a. <u>PROGRAMA DE AGUA POTABLE</u></i>	
Programa de agua potable	02-002-003
Lavado y desinfección tanques de agua potable	05-006-013
Instrucciones de análisis de laboratorio y registros asociados a estos planes e instrucciones	
Responsable: Jefe de mantenimiento	

<i>b. <u>FORMACION DEL PERSONAL – PEOPLE</u></i>	
Programa de capacitación	02-001-003
Lista de participación a capacitaciones	05-008-001
Procedimiento para la selección y formación de personal	No maneja código
Buenas prácticas de manufactura PUBS BBC	No maneja código
Inducción de trabajadores nuevos	No maneja código
Plan de formación en BPM y HACCP	No maneja código

Material estándar de capacitación en BPM y HACCP	No maneja código
Responsable: Gerente de People	

<i>c. <u>LIMPIEZAYDESINFECCION /SANEAMIENTO (PLAGAS, RESIDUOS SÓLIDOS Y PLAN DE HIGIENE)</u></i>		
ASPECTO	DOCUMENTO ASOCIADO	RESPONSABLE
Aseos planta: Zona cocina – cuarto frío lúpulo. Zona almacenamiento malta. Zona fría (fermentación, maduración, BBT´s). Zona de embotellado. Zona de embotellado. Zona de muelle y cuartos fríos producto terminado. Zona PTAR	05-007-012	Operarios de proceso y profesionales de planta
Productos de aseo	Fichas técnicas y hojas de seguridad	
Programa control de plagas	02-002-004	Coordinadora ambiental
Plan de manejo ambiental	11-002-001	Coordinadora ambiental
Programa de manejo de residuos sólidos	02-002-002	Coordinadora ambiental
Programa de emisiones atmosféricas	02-002-001	Coordinadora ambiental
Responsables: Jefe de producción y coordinadora ambiental		

<i>d. <u>RASTREABILIDAD/TRAZABILIDAD</u></i>	
Programa de rastreabilidad/trazabilidad	02-001-001
Control fechas de vencimiento	05-007-001
Control llenado de barriles	05-007-005
Control llenado de botellas	05-007-006
Responsable: Gerentes y profesionales de cada área	

<i>e. <u>ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS</u></i>	
Inventario cuarto de maltas	05-007-002
Control de materias primas	05-007-010
Control de insumos de aseo y envasado	05-007-011
Control inventario base silos	05-007-007
Responsable: Jefe de producción, cerveceros cocina	

<i>f. <u>SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO</u></i>	
Manual SG-SST	03-009-001
Matriz de necesidades y formación SST	12-009-001
Responsable: Coordinadora de seguridad y salud en el trabajo	

<i>g. <u>MANTENIMIENTO</u></i>	
Programa de mantenimiento preventivo y correctivo	02-006-001
Programa de metrología	02-006-002
Responsable: Jefe de mantenimiento	

<i>h. <u>CONTROL DE PROVEEDORES</u></i>	
Procedimiento compras cervecería BBC (Selección y evaluación de proveedores)	01-003-002
Responsable: Jefe de abastecimiento, Gerente de calidad	
<i>i. <u>ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD</u></i>	
Recepción de materiales en cervecería de la sabana	05-007-010
Producto en proceso en cervecería de la sabana	02-007-006

Producto terminado en cervecería de la sabana	05-007-005, 05-007-006
Producto en proceso, materias primas y cocina	05-001-018
Control microbiológico producto terminado en botella	05-001-012
Control microbiológico producto terminado en barril	05-001-013
Control fisicoquímico producto terminado	05-001-020
Programa de protección de alimentos (Food defense)	En revisión
Programa de retroalimentación (Recall)	En revisión
Responsable: Profesionales de laboratorio, cerveceros y operarios de proceso	

<i>j. <u>ALERGENOS</u></i>	
Programa de alérgenos Cervecería BBC	02-001-004
Responsable: Producción y calidad	

(Estructura desarrollada para el programa HACCP, según lineamientos de AB Inbev) (ver anexo 7 y 8)

5.3 Formación de equipo

El equipo APPCC, en la Cervecería BBC de la Sabana SAS, quedó conformado como se muestra a continuación.

Tabla 2. Equipo APPCC

NOMBRE DE LOS COMPONENTES DEL EQUIPO	FUNCIÓN
Javier Mauricio Peñuela Contreras	Gerente de calidad, con experiencia en el sistema APPCC
Andrés Barón	Maestro cervecero
Cesar Buitrago	Jefe de mantenimiento
María Paula Rodríguez	Jefe de abastecimiento
Alejandro Grisales	Coordinador análisis fisicoquímicos
Charlie Suárez	Jefe de producción
Luis Ramírez	Jefe de embotellado
Laura María Yepes	Coordinadora de microbiología
Andrea Gómez	Coordinadora ambiental
Natalia Sánchez	Coordinadora de salud y seguridad en el trabajo

(Estructura organizacional de la compañía) (Ardila, 2018)

Tabla 3. Responsabilidades del equipo APPCC

CARGO	FUNCION
Gerente de calidad	Ser responsable técnico del plan APPCC en la cervecería, organizar y dirigir las reuniones del equipo, llevar la bitácora y presentar un resumen de actividades del grupo primario de la cervecería.
Maestro cervecero	Motivar al equipo las ventajas del APPCC, adoptar medidas cuando se detectan desviaciones repetidas y hacerse de los recursos necesarios para que todo funcione, asegurar la calidad del producto en coordinación con los cerveceros seleccionados.

<p>Jefe de mantenimiento Jefe de producción y embotellado</p>	<p>Este personal cumple una labor de vigilancia de los PCC, valoración de los resultados y adopción de las acciones correctivas en caso de ser necesario. Su labor diaria –mediciones y observaciones realizadas, acciones adoptadas- debe reflejarse por escrito en formato de acciones correctivas.</p> <p>Este grupo debe disponer de tiempo necesario y la autoridad suficiente para sancionar comportamientos anómalos de los cerveceros y ser capaces de adoptar acciones correctivas cuando se detecte una pérdida del control.</p>
<p>Jefe de abastecimiento</p>	<p>Apoyo y soporte a los temas de proveedores y compras. Servir de conexión entre la cervecería y la dirección de la compañía.</p>
<p>Coordinador de análisis fisicoquímicos cervecería</p>	<p>Apoyo y soporte técnico en la implantación del sistema APPCC.</p>
<p>Coordinadora de microbiología cervecería</p>	<p>Asegurar la calidad microbiológica del proceso Manejar y administrar el programa de capacitación en las diferentes áreas y procesos de la compañía. Sus funciones y la impartición de charlas de motivación y cursos de formación de acuerdo al perfil del cargo y supervisión general del buen funcionamiento del sistema. Administra esta información.</p>
<p>Coordinadora ambiental Coordinadora de seguridad y salud en el trabajo</p>	<p>Apoyo y soporte técnico en los temas requeridos.</p>
<p>Cerveceros con PCC bajo su responsabilidad</p>	<p>Este personal cumple una labor de vigilancia de los PCC, valoración de los resultados y adopción de las acciones correctivas en caso de ser necesario. Su labor diaria –mediciones y observaciones</p>

	realizadas, acciones adoptadas- debe reflejarse por escrito en formato de acciones correctivas. Este grupo debe disponer de tiempo necesario y la autoridad suficiente para ser capaces de adoptar acciones correctivas cuando se detecte una pérdida del control.
Cerveceros	Promover o vigilar el cumplimiento de la filosofía del sistema APPCC entre sus compañeros de forma simple, dejando claro que su principal función es trabajar de forma higiénicamente correcta.

(Descripción de los cargos establecida por el área de people) (Ardila, 2018)

Como parte de las actividades del equipo APPCC, quedó establecido que se deben realizar reuniones semanales con todos sus integrantes, para revisar los diferentes temas relacionados con el funcionamiento del sistema en la compañía, mientras se estabiliza el sistema, posteriormente la periodicidad de las mismas puede ser mensual.

5.4 Descripción del producto y sistemas de distribución

El sistema APPCC tiene como alcance la línea de producción de cervezas artesanales en la Cervecería BBC de la sabana SAS (Cajicá miel, BBC lager, Monserrate roja, Chapinero porter, Septimazo IPA, Candelaria clásica y Bacata blanca), excluyendo las cervezas de temporada,

5.5 Especificaciones de Materias primas

5.5.1 Agua

El agua para consumo humano en Colombia, debe cumplir con la resolución 2115 de 2007, la cual establece los límites aceptables para clasificarse como agua potable que se mencionan a continuación:

- a) Características físicas: El agua para consumo humano, no podrá sobrepasar los valores máximos aceptables para cada una de las características físicas que se señalan en tabla 4.

Tabla 4. Características Físicas

Características físicas	expresadas como	Valor máximo aceptable
Color aparente	Unidades platino cobalto (UPC)	15
Olor y Sabor	Aceptable o no aceptable	Aceptable
Turbiedad	unidades nefelometrías de turbiedad (UNT)	2
Conductividad	Micro Siemens/cm	1000
Potencial de hidrógeno	pH	Min 6,5- máx. 9,0

*Fuente resolución 2115 de 2007.

- b) Características químicas: Las características químicas del agua para consumo humano deben enmarcarse dentro de los valores máximos aceptables que se señalan a continuación (tabla 5).

Tabla 5. Características químicas

Elementos, compuestos químicos y mezclas de compuestos químicos diferentes a los plaguicidas y otras sustancias	Expresados como	Valor Máximo aceptable (mg/L)
Antimonio	Sb	0,02
Arsénico	As	0,01
Bario	Ba	0,7
Cadmio	Cd	0,003
Cianuro libre y disociable	CN	0,05
Cobre	Cu	1,0
Cromo total	Cr	0,05
Mercurio	Hg	0,001
Níquel	Ni	0,02
Plomo	Pb	0,01
Selenio	Se	0,01
Trihalometanos totales	THMs	0,2

Hidrocarburos aromáticos policíclicos	HAP	0,01
Carbono orgánico total	COT	5,0
Nitritos	NO ₂	0,1
Nitratos	NO ₃	1,0
Fluoruros	F	1,0

*Fuente resolución 2115 de 2007.

- c) Características microbiológicas: Las características microbiológicas del agua para consumo humano, deben enmarcarse dentro de los siguientes valores máximos aceptables desde el punto de vista microbiológico, los cuales son establecidos teniendo en cuenta los límites de confianza del 95% y para técnicas con habilidad de detección desde 1 Unidad Formadora de Colonia (UFC) o 1 microorganismo en 100 cm³, tal y como se muestran en la tabla 6,

Tabla 6. Características microbiológicas.

Técnicas utilizadas	Coliformes Totales	<i>Escherichia coli</i>
Filtración por membrana	0 UFC/100 cm ³	0 UFC/100 cm ³
Enzima sustrato	< de 1 microorganismo en 100 cm ³	< de 1 microorganismo en 100 cm ³
Sustrato definido	0 microorganismo en 100 cm ³	0 microorganismo en 100 cm ³
Presencia-Ausencia	Ausencia en 100 cm ³	Ausencia en 100 cm ³

*Fuente resolución 2115 de 2007.

5.5.2 Malta

La malta usada en el proceso productivo utilizado para elaborar cerveza, es suministrada por un proveedor con certificado con APPCC. Adicionalmente, se presentó certificados de calidad que indican la conformidad con la normativas sobre residuos niveles de residuos de plaguicidas (herbicidas, fungicidas e insecticidas) y de micotoxinas y nitrosaminas en alimentos. Todas las maltas, son transportadas únicamente por transportadores con certificado de BPM/GMP o sea por transportistas certificados.

- a) Características fisicoquímicas: en cada entrega del producto, se le solicita el respectivo certificado al proveedor de calidad, debido a que el laboratorio interno no cuenta con los equipos para realizar todos los análisis requeridos. En la tabla 7, se muestran los criterios fisicoquímicos de aceptabilidad de la malta.

Tabla 7. Características fisicoquímicas de la malta

Parámetro	Unidad	Valores
Humedad	%	4,3
Extracto (base seca)	%	76,8
Color de mosto	EBC (lov)	140
pH		5,49
Micotoxinas	ug/kg	ND
Cipermetrin	LMR (mg/kg)	0,5
Dimetoato	LMR (mg/kg)	2
Flusilazol	LMR (mg/kg)	0,1
Triamedimefon	LMR (mg/kg)	0,5
Trifloxistrobin	LMR (mg/kg)	0,5

*Ficha técnica de malta

- b) Características microbiológicas: se comprueba el cumplimiento con el certificado del proveedor. No se realiza una retención del producto, debido a que se analiza la cerveza durante todo el proceso de elaboración. En la tabla 8 se muestran los criterios microbiológicos de aceptabilidad de la malta.

Tabla 8. Características microbiológicas de la malta.

Parámetro	Unidad	Límite Máximo
Recuento Mohos y levaduras	UFC/g	1000
Recuento <i>E. coli</i>	UFC/g	10
Recuento bacterias aerobias mesófilos	UFC/g	20000
Recuento <i>Bacillus cereus</i>	UFC/G	100

Detección e identificación de <i>Salmonella</i> en 25g	Ausencia o Presencia	Ausente
--	----------------------	---------

*Ficha técnica de malta

5.5.3 Lúpulo

Un producto indispensable para darle las características a la cerveza, debido a que le aporta astringencia y aromas. El lúpulo es importado y llega en forma de pellets. Por sus características antimicrobianas, y su estabilidad ante patógenos, no se reporta una norma oficial para límites microbiológicos en la materia prima.

- a) Características fisicoquímicas: el proveedor entrega un certificado por cada lote entregado. En las tablas 9 y 10, se muestran los criterios fisicoquímicos de aceptabilidad y de residuos de plaguicidas para el lúpulo respectivamente.

Tabla 9. Características fisicoquímicas del lúpulo.

Parámetro	Unidad	valor máximo
Humedad	%	8
Conductividad plomo	%	5,6
Color	NA	verde oliva
Alpha ácidos	%	25
Beta ácidos	%	14

*Ficha técnica de lúpulo

5.5.4 Levadura

La levadura utilizada para elaborar la cerveza, es la Safale US-05 de Fermentis. El proveedor entrega un certificado de calidad donde consta que es una cepa de *Saccharomyces cerevisiae*, y entrega el certificado de análisis microbiológico (tabla 10).

Tabla 10. Parámetros microbiológicos de la levadura.

Análisis	unidad UFC/g	Límite máximo
Anaerobios totales	$7,5 \times 10^7$	<1,0

<i>Aerobios totales</i>	$7,5 \times 10^7$	<1,0
<i>Levaduras no Saccharomyces sp.</i>	$7,5 \times 10^7$	<1,0
<i>Levaduras no Brettanomyces sp</i>	$7,5 \times 10^7$	<1,0
<i>Salmonella spp.</i>	<i>Ausencia o presencia /30g</i>	<i>Ausencia</i>

*Ficha técnica de Levadura

5.6 Descripción general del producto: cervezas artesanales tipo ale y lager.

En la tabla 11 se presenta la descripción de las cervezas artesanales tipo ale y lager.

Tabla 11 Descripción general del producto: cervezas artesanales tipo ale y lager

<i>Ingredientes</i>	Cebada malteada, lúpulo, agua potable, levadura cervecera. En el caso de la Cajicá miel y Bacata blanca se utilizan algunos adjuntos naturales
<i>Características físico-químicas</i>	<p>Oxígeno disuelto:</p> <p>Botella: ≤ 50 ppb.</p> <p>Barril: ≤ 50 ppb.</p> <p>CO₂:</p> <p>Botella: 2,40 – 2,60 volumen de CO₂.</p> <p>Barril: 2,40 – 2,50 volumen de CO₂</p> <p>Dicetonas vecinales VDK's: 0,100 mg/kg.</p> <p>% Alcohol: 4-8%v/v.</p>

Características microbiológicas	<p>Las características microbiológicas de la cerveza son:</p> <p>Levadura de cultivo <3UFC/250mL.</p> <p>Levadura salvaje 0UFC/250mL.</p> <p>Bacterias aerobias 0UFC/250mL.</p> <p>Bacterias nocivas para la cerveza 0UFC/250mL.</p>
<i>Envasado</i>	<p>Presentación en botella de vidrio no retornable de 330mL. (Anexo 1)</p> <p>Barriles en acero inoxidable de 20L, 30L y 58L.(Anexos 2 y 3)</p>
<i>Condiciones de almacenamiento y distribución</i>	<p>Se almacena el producto terminado en botella sobre estibas en áreas delimitadas a temperatura ambiente 18-20°C.</p> <p>Se almacena el producto terminado en barril sobre estibas en estanterías dentro de cuartos fríos a 4°C.</p> <p>Su distribución se realiza sobre estibas en un camión hacia dos centros de distribución.</p>
<i>Condiciones de conservación</i>	<p>Conservar en refrigeración 3-5°C, después de abierto el envase consumir en el menor tiempo posible. Almacenar en un lugar donde no ingrese luz.</p>
<i>Vida útil del producto</i>	<p>Botella: 6 meses.</p> <p>Barril: 2 meses.</p> <p>Después de pinchar el barril: 7 días.</p>
<i>Uso al que se destina el producto</i>	<p>Producto para consumo humano.</p>

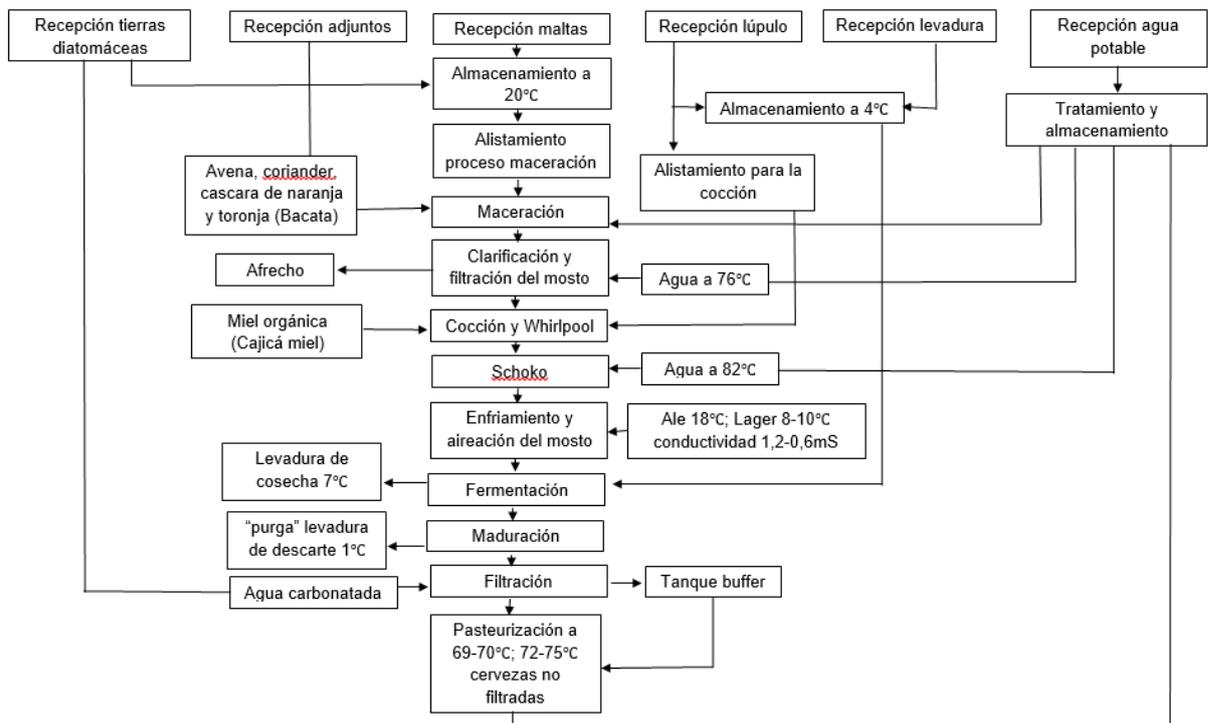
Población de destino

Personas mayores de edad (mayor de 18 años).

*Ficha técnica de cerveza

5.7 Desarrollo del diagrama de flujo del proceso

Todo proceso de fabricación se puede esquematizar mediante un diagrama de flujo en el que se detalla cada una de las etapas fundamentales para la elaboración del producto, tal como se puede observar en la figura 3 y el Anexo 4, se expone el plano general de la instalación), mientras que en la tabla 12 se presentan las etapas del proceso.



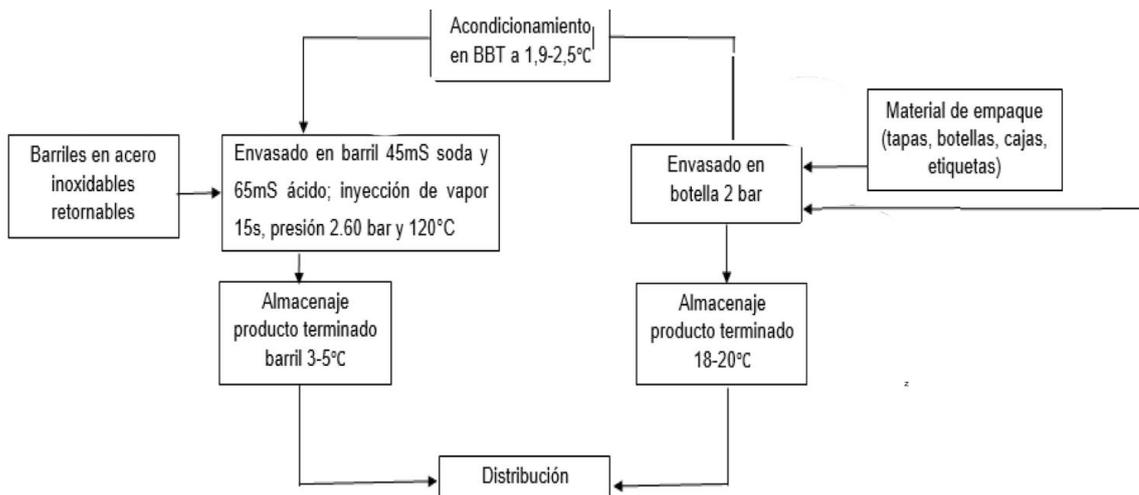


Figura 3. Diagrama de flujo planta de procesos.

Fuente (Ardila, 2018)

Tabla 11. Descripción de las etapas de elaboración de cerveza artesanal

Etapa	Descripción
Recepción de materias primas	<p>Se manejan 2 tipos de maltas (malta base o clara y maltas especiales), la malta base es proveniente de Chile y se compra al proveedor a granel (“Big bags” de 650 kg O 1300 kg), mientras que las maltas especiales son de origen estadounidense y se encuentran en presentaciones de 22,68 kg, las referencias de las maltas especiales que se manejan son: Caramelo 40, Caramelo 60, Caramelo 120, Carapils, Wheat Malt, White (trigo blanco), Vienna, Chocolate y Black Barley.</p> <p>El lúpulo empleado es proveniente de Alemania y Estados Unidos, algunas de las variedades de Lúpulo empleadas son: Golding: Bolsas de 20 kg, Cascade: Bolsas de 20 kg, Amarillo: Bolsas de 20 kg, Columbus: Bolsas de 20 kg, H. Magnum: Bolsas de 5 kg, H. Tradition: Bolsas de 5 kg, H. N Brewer: Bolsas de 5 Kg</p>

El **agua** es proveniente del acueducto local de Tocancipa, la cual presenta muy buenas características parecidas a las que pueden obtenerse en la ciudad de Bogotá.

La **levadura** empleada es proveniente de Estados Unidos, se manejan 4 tipos de levadura según la cerveza a elaborar, las levaduras empleadas son: ALE (*Saccharomyces cerevisiae*), LAGER (*Saccharomyces cerevisiae carlsbergensis*), ABADIA y WEISS. Estas levaduras se adquieren en presentaciones de bidón de 2L cada una actualmente se emplean **cuatro adjuntos**, con el fin de darle propiedades sensoriales distintivas a algunas de sus marcas.

Los cuatro adjuntos empleados son:

- Ralladura de cáscaras de Naranja: Se usan en la elaboración de la cerveza Bacata Blanca y se compran al proveedor en presentaciones de bolsas de 10 y 5 kg
- Semillas de coriandro: se compran en presentaciones de bolsas de 400g y son almacenadas en estibas en el cuarto frío junto con el lúpulo.
- Avena en hojuelas: viene en bultos de 25 kg y se almacenan en estibas junto con la malta especial.
- Miel de abejas orgánica: la miel orgánica proviene de las colmenas ubicadas en la Iza-Boyacá. Ésta, se compra en presentaciones de bidones de 30 kg, los cuales se almacenan en estibas. Cuando va a ser utilizada, ésta se coloca en un “baño maría” para reducir su viscosidad, que facilita la adición y mezclado con el mosto durante la etapa de la cocción

Todos los insumos pasan por una revisión a cargo del cervecero y vienen con el certificado de calidad correspondiente. En general, se usan al final del proceso de

	<p>cocción, para dar propiedades sensoriales especiales a la cerveza.</p>
<p>Almacenamiento de materias primas</p>	<p>La malta base es la que se consume en mayor volumen en la formulación de la cerveza. Ésta, se almacena en tres silos de acero inoxidable con una capacidad de aproximadamente 53 toneladas cada uno. Para el llenado de los silos, es necesario el alquiler de un equipo especial, cada vez que llega un cargamento de malta los tres silos son llenados. El equipo usado para el llenado de éstos, consiste en dos tolvas unidas de forma vertical y separadas por una válvula de compuerta accionada neumáticamente. En la parte superior, se carga la malta que es pasada a la siguiente tolva mediante un control automático, para evitar el desborde de la tolva inferior. Cuando el programa determina que la parte inferior está llena, éste cierra la compuerta de ingreso y empieza a presurizarse con aire comprimido que viene de la línea a 110 psi, el cual se hace pasar por un sistema de cuatro filtros en serie, antes de ingresar al equipo, hasta una presión de aproximadamente 1,5 bar. En este punto del proceso productivo, el programa abre la compuerta de salida de malta, permitiendo que ésta suba hasta la entrada de los silos debido a la contrapresión que se genera al interior del equipo.</p> <p>La malta especial es recibida y dispuesta en la bodega de almacenaje, de forma vertical sobre estibas y en sus empaques originales. En esta bodega, se asegura que la malta esté en un espacio fresco, monitoreando temperatura y humedad en el ambiente, con el fin de que sean las condiciones óptimas para almacenar la malta.</p> <p>El lúpulo recibido, es sometido a inspecciones visuales donde se asegura que este totalmente sellado el empaque,</p>

	<p>a una temperatura (2 a 4 ° C) y la verificación del porcentaje de ácidos alpha (α) y beta (β) (certificado de calidad). Después de comprobar que el lúpulo es óptimo, éste se almacena en el cuarto de frío de la cervecería, sobre estibas y totalmente sellado para evitar su degradación.</p> <p>La levadura se almacena en cuarto frío y sobre estibas. Sin embargo, lo más recomendable es programar la propagación inmediatamente después de la recepción del producto, de forma que el almacenaje de levaduras no exceda los tres días.</p>
<p>Alistamiento para el proceso de maceración</p>	<p>Con el fin de que la malta esté lista para ser usada durante la maceración, hay distintos subprocesos involucrados, a saber: Almacenaje, Limpieza de malta, Mezclado y pesaje, Molienda, Recolección de malta mezclada</p> <p>El transporte de estas materias primas entre cada punto del alistamiento, se hace mediante un sistema cerrado de cadenas accionado por motores eléctricos de 2.2 kW de potencia. El proceso empieza, cuando el cervecero pesa manualmente cada porción de malta especial que necesita la receta, que se va a preparar en la Sala de cocimiento o tratamiento térmico, e ingresa los datos de la cantidad de malta necesaria en el programa de transporte de malta o "<i>Malt transport</i>". La entrada a la línea de transporte desde los silos, se hace mediante una dosificación automática, controlada por una válvula de accionado neumático con su respectivo controlador, que está ubicada en la parte inferior de cada silo, lo cual evita que se presente saturación en la línea. Además, ésta cuenta con una compuerta manual, que se usa en caso de reparación o emergencia para cerrar totalmente el paso del grano a la línea del transportador.</p>

Después de tener pesada la totalidad de las maltas especiales, se cargan en la tolva correspondiente, se verifica entonces que haya espacio para la recepción de cascarilla y polvo luego de la limpieza de la malta. A partir de esta etapa, se inicia el programa del transporte de la malta o "*Malt transport*", momento en el cual comienza el transporte por utilizando las desde la tolva de maltas especiales seguida de la malta base hacia la limpiadora de malta.

La limpieza se lleva a cabo en una "limpiadora de malta" marca Täuber que está equipado con un motor de 0,25 kW de potencia. En éste, se le quita el polvo y los objetos extraños que pueda tener la malta comprada al proveedor. Éste, es un proceso continuo y termina automáticamente cuando todo el grano ha sido procesado, nuevamente se transporta mediante cadenas a otro silo, esta vez se denomina silo de mezcla

En la tolva de maltas, se pesa en tiempo real la malta proveniente del limpiador, en la base del equipo cuenta con un sistema de transporte de tornillo sin fin impulsado por un motor de 2.2 kw. Cuando la mezcla de malta alcanza el peso establecido de acuerdo con la receta, el motor arranca y transporta la malta al molino. (El programa de transporte está calibrado, de tal forma que cierra la compuerta neumática del silo de malta base, cuando se calcula que la malta restante en el sistema de transporte es suficiente para completar el peso que pide la receta).

En la molienda se procesa el grano, de forma que se separe la parte rica en almidones de la cascarilla dejando esta última lo más intacta posible, ya que será importante para la formación del lecho filtrante más adelante en el proceso de clarificación del mosto. La cervecería cuenta con un molino

	<p>de rodillos marca Künzel equipado con un motor de 7,5 kW de potencia y 6 rodillos. El método de molienda consiste en hacer pasar la malta a través de los rodillos que giran paralelos en sentidos contrarios, el cual solo empieza cuando el peso necesario de malta ha sido alcanzado en el silo de mezcla. De nuevo, la molienda es un proceso continuo, por lo que después del molino se ubica otra tolva denominado silo de malta molida el cual cuenta con una capacidad de carga de 650 kg/m³, en este se almacena la malta molida justo antes de iniciar el proceso de maceración.</p>
<p>Alistamiento del lúpulo para la cocción</p>	<p>La variedad de lúpulo es seleccionada según la correspondiente receta o formulación de cerveza. En este punto, el cervecero encargado de la cocción debe pesar manualmente (dentro del cuarto de frío) la cantidad de cada lúpulo necesario. Luego, debe llevarlo hasta la sala de cocimiento donde se dosifica en la olla de cocción (cuando la carga de lúpulo supera los 8 kg) o en los tanques dosificadores de lúpulo. Cuando la adición se hace de forma manual, el cervecero debe hacer la dosificación en los tiempos especificados según la marca de cerveza (en general se agrega una parte directamente y otra en forma de infusión, donde se usan unas mallas lo que evita acumulación de sólidos residuales del lúpulo). Si es desde los tanques dosificadores, se hará automáticamente según el programa de proceso en sala de cocimiento.</p>
<p>Tratamiento y almacenaje del agua</p>	<p>El agua proveniente del acueducto, pasa por una serie de tratamientos para asegurar su potabilidad y su viabilidad para el uso en la producción de la cerveza. Inicialmente, el agua que ingresa a la cervecería mediante una tubería, es bombeada directamente a dos tanques de almacenamiento (fabricado en fibra de vidrio con una capacidad de 3000L) a</p>

través de una línea de tubería de PVC. Adicionalmente, luego de que el agua pasa la bomba es mezclada con dióxido de cloro (ClO_2) (que es generado “in situ”, mediante un equipo de intercambio iónico en una concentración de 700 ppm) que se dosifica directamente en la línea mediante un Venturi.

El agua ya mezclada con la cantidad requerida de dióxido de cloro, es almacenada los tanques de reserva. Sin embargo, debido a la volatilidad del ClO_2 , se debe monitorear constantemente de la concentración del mismo en el agua almacenada. Cuando esta concentración se encuentra por debajo de los niveles aceptados, se activa automáticamente un sistema de recirculación de agua, el cual mediante una bomba centrífuga toma agua del fondo del tanque, a la que se le adiciona nuevamente ClO_2 de forma controlada por una bomba dosificadora, y la envía a la parte superior del tanque donde se mezcla con el agua ya almacenada, hasta alcanzar la concentración de dióxido requerida.

En el momento que alguno de los procesos llevados a cabo en la cervecería requiera de agua potable, las bombas de distribución correspondientes, se activan succionando agua proveniente del tanque de almacenamiento, el flujo del agua pasa por tres etapas, antes de ser enviada al proceso en cuestión:

Llenado del sistema hidroneumático: corresponde al sistema compuesto por los tanques “hidroflow” o hidroneumáticos, los cuales se llenan de agua presurizando aire previamente cargado en el cuerpo del tanque, lo que ayuda a mantener una presión constante en las tuberías y reduce la frecuencia de activación de las bombas.

	<p>Filtración gruesa: se hace mediante filtros de bolsa por donde se hace circular el agua, con el fin de retirar los sólidos de hasta 10μ.</p> <p>Filtración fina: se hace pasando el flujo de agua a través de un filtro de grava, el cual permite retirar partículas de hasta 5μ de tamaño.</p> <p>Una vez que el agua completa el paso por todo el sistema de tratamiento, es enviada con una presión mínima de 90 psi a los diferentes puntos de la cervecería que cuentan con servicio de agua potable. El agua potable empleada en el área de la cocina, es almacenada en un tanque buffer de acero inoxidable denominado tanque de agua de proceso. De allí, pasa a los tanques de alimentación de la sala de cocimiento donde se tienen dos tanques enchaquetados, el primero de agua caliente, mantiene a una temperatura de aproximadamente 80°C por medio de vapor que se hace circular por la chaqueta del tanque, y el segundo tanque de agua fría que se mantiene a una temperatura de aproximadamente 2°C mediante glicol, que fluye de igual forma por la chaqueta del tanque, allí se almacena el agua lista para su uso en la sala de cocimiento de la cervecería.</p>
<p>Maceración</p>	<p>Se lleva a cabo en un tanque de acero inoxidable conocido como “macerador”. Éste, está equipado con un agitador accionado por un motor eléctrico que funciona durante todo el tiempo de proceso. Éste, empieza cuando la malta molida es transportada mediante un sistema de cadenas aéreo hasta el equipo. Antes de ingresar a la olla, la malta molida pasa por un cono pre mezclador y es mezclada con agua a presión, para evitar la formación de aglomeraciones, el agua proviene de un mezclador en línea donde se unen agua de proceso (fría) y agua caliente (82°C aproximadamente) de</p>

los tanques de la sala de cocimiento. A través de esta misma línea, se ingresa todo el agua que se necesitará para la maceración y que depende de la receta a preparar.

En este paso, también se acondiciona el agua de acuerdo con el origen de la receta de la cerveza, en este punto el cervecero pesa y agrega manualmente minerales, de acuerdo con cálculos previos compuestos tales como: sulfato de calcio (CaSO_4), cloruro de sodio (NaCl) y sulfato de magnesio (MgSO_4), que permiten modificar valores de dureza y alcalinidad.

Las variables de proceso tales como temperatura y tiempo de maceración (según estilo de cerveza), los escalonamientos, pH (5,2-5,5), entre otras son controladas según el tipo de cerveza que se está elaborando.

Los puntos críticos a tener en cuenta en esta parte del proceso son:

Se deben monitorear las bombas de agua y el motor del agitador, asegurándose de que estén en funcionamiento.

Monitorear el sensor del cono pre mezclador, ya que su activación puede representar bloqueos por acumulación de malta.

Verificar el correcto funcionamiento de la caldera y de las líneas de transporte de vapor hacia el "macerador", mediante el monitoreo constante de la temperatura en la olla.

En en esta etapa del proceso productivo, se agrega la avena en la receta de la Bacata blanca.

<p>Clarificación y filtración del mosto</p>	<p>El proceso de “clarificación” se lleva a cabo en el equipo denominado “Filtro Lauter”, diseñado para la función de entregar un mosto claro, sin pedacitos de grano o cáscara de malta. Éste, es un recipiente de acero inoxidable con un falso fondo, equipado con un rotor de aspas; en él ingresa la mezcla proveniente del macerador, que contiene los residuos de la cascarilla de malta, como primera medida se ingresa agua al sistema por la parte inferior del equipo para formar una especie de sello hermético, entre el falso fondo y el fondo del Lauter, así se previene la formación de bolsas de aire que pueden afectar a la formación del lecho filtrante. Se continúa con , un precalentamiento del equipo hasta 80°C mediante la recirculación de agua, luego la mezcla proveniente de la maceración, ingresa por una tubería que se encuentra al nivel del falso fondo junto con el agua de enjuague del macerador. El paso de la mezcla a través de la rejilla, hace que las cascarillas de la malta se vayan acumulando hasta formar un lecho filtrante natural. El programa tiene integrado un tiempo de recirculación (15 minutos) para cada cerveza, esto con el fin de garantizar la formación del lecho de afrecho, la reducción en la turbidez del mosto obtenido, es monitoreada en un visor externo donde se puede evidenciar que se ha formado de forma correcta el lecho ¿fluidizado?, ya que el mosto deja de ser turbio. Al mosto obtenido después de la clarificación se le denomina “Primer mosto”, el tiempo de este proceso depende de la receta que se prepara, ya que con cada tipo de malta varía la capacidad de filtrado del lecho. La segunda parte del proceso de la clarificación, se denomina riego en la cual se realiza un jugado al lecho con el fin de retirar la mayor cantidad de mosto fermentable posible, la mezcla obtenida al final del riego es denominada segundo mosto.</p>
--	---

	<p>ayudan al posterior crecimiento de la levadura, el proceso continúa y la cocción empieza cuando todo el volumen del mosto ha sido ingresado a la olla de cocimiento. Esta etapa es manejada por el control maestro de la sala de cocimiento, los tiempos de cocción de los ingredientes, varían según la marca de cerveza a preparar (10 minutos antes de terminar la ebullición se agrega los adjuntos de la Bacata, al final de la cocción la miel de la Cajicá). Terminado el tiempo de cocción o tratamiento térmico, el programa activa de nuevo la recirculación de mosto y esta vez ingresa por la entrada tangencial al recipiente, lo cual genera el movimiento característico circular que forma el Trub en el centro de la olla de cocimiento.</p> <p>Al momento que se adiciona el lúpulo, el programa inicia automáticamente un sistema de riego, que hace que el mosto recirculado pase por una especie de “ducha” al interior de la olla, esto con el fin de evitar el espumado excesivo, debido al ingreso del material particulado del lúpulo al mosto en ebullición. Una vez finalizado el proceso de cocción o el tratamiento térmico, el cervecero debe monitorear el programa con el fin de autorizar el paso del mosto a un tanque cilindro cónico (CCT por sus siglas en inglés) disponible y limpio para el proceso de fermentación.</p>
<p>Schoko</p>	<p>El SchoKo inicia su operación un poco antes de finalizar la operación unitaria de la agitación o el Whirlpool, de acuerdo con el comando predeterminado por el programa de la sala de cocimiento. La primera parte del proceso, consiste en iniciar la bomba de vacío que llevará a cabo la succión de los vapores (<i>solo para cervezas lager</i>), luego se lleva a cabo un enjuague con agua caliente por el espacio por donde transitará el mosto. Cuando el proceso de cocción del mosto</p>

	<p>termina, éste es bombeado hasta la parte superior del SchoKo, donde con ayuda de la forma circular del mismo facilita la salida de los vapores. Simultáneamente, una bomba de succión ubicada en la parte inferior del SchoKo succiona el mosto que luego será enfriado; mientras una conexión a través de un tubo en la parte superior del equipo lleva los vapores volátiles a través de un intercambiador de calor de placas (condensador). Con la ayuda de una bomba de vacío, se hace correr agua fría a través del mismo, haciendo que las sustancias volátiles se condensen y puedan ser desechadas. Este procedimiento, se sigue hasta que se haya procesado todo el mosto, al finalizar se hace correr de nuevo una corriente de agua caliente para el enjuague del equipo y de la línea del mosto.</p>
<p>Enfriamiento y aireación del mosto</p>	<p>El procedimiento se centra en el flujo de calor que ocurre a través de un intercambiador de placas, entre el mosto caliente proveniente del SchoKo y agua fría del tanque ubicado en la sala de cocimiento. En este equipo, se logra disminuir la temperatura rápidamente hasta alcanzar el valor deseado según el tipo de cerveza. La siguiente etapa, consiste en airear el mosto que se hace dentro de la tubería con aire esterilizado proveniente del compresor.</p> <p>En este punto se debe controlar el paso del mosto mediante conductividad, donde con un sensor es posible conocer cuándo por la línea deja de fluir agua (proveniente del pre enjuague del SchoKo) y empieza a fluir mosto, de igual forma es posible conocer cuando deja de pasar mosto y empieza a fluir agua del segundo enjuague, lo anterior se le denomina “empuje del mosto con agua”.</p> <p>Los valores manejados para la conductividad del mosto y del agua son aproximadamente 1,2 mS y 0,6 mS</p>

	<p>respectivamente. Esta información es útil, ya que permite monitorear el cambio en la apertura de válvulas que evitan la adición de más agua al mosto, o la pérdida de volumen del mismo, también activa la válvula que permite la inyección del aire estéril para el acondicionamiento del mosto.</p>
<p>Fermentación</p>	<p>Se debe añadir la cepa de levadura en las cantidades necesarias para la marca de cerveza que se desea fermentar, este paso se lleva a cabo en la “inyección de levadura”, seguido a esta acción se pasa el mosto mezclado con la levadura al CCT previamente seleccionado siguiendo la planeación de la producción. Dicho tanque debe haber pasado con antelación por un proceso de limpieza y desinfección, en este punto el transporte del mosto sembrado con levadura hacia los CCT’s correspondientes se hace mediante mangueras debidamente limpiadas y desinfectadas, y que son ubicadas de forma manual por los cerveceros en cada tanque.</p> <p>Ya una vez dentro del CCT, el mosto inicia su proceso de fermentación, durante este tiempo se monitorean los valores de extracto cada 8 horas junto con la temperatura, con el fin de bosquejar la curva de consumo de extracto y realizar el cierre del tanque una vez el extracto aparente este por encima de 0,6°P para cervezas ale y 0,8 °P para cervezas lager, con respecto al extracto final de la fermentación forzada llevada a cabo en el laboratorio. Llegado a este punto del proceso productivo se regula la presión de CO₂ del tanque para que se mantenga en 0,9 bar.</p>
<p>Maduración</p>	<p>Ocurre en cuanto el sistema alcanza una temperatura de 1°C, en este punto la cerveza adquiere sus características y propiedades sensoriales finales y su valor final de carbonatación natural, es el proceso que toma más tiempo y</p>

	<p>depende de la marca de cerveza que se esté preparando. En conjunto la fermentación y la maduración de la cerveza toma 21 días para una cerveza tipo LAGER y 15 días para una cerveza tipo ALE.</p>
<p>Filtración</p>	<p>La primera parte del proceso de filtración corresponde a la formación de una precapa con tierra diatomácea, en este punto se agregan aproximadamente 10 kg de tierras en el tanque dosificador y se mezclan con agua deaireada, cuando la mezcla es uniforme se permite el paso de la “lechada filtrante” hacia el filtro, donde las tierras empiezan a formar el lecho filtrante sobre cada una de las velas del filtro. Luego del paso de la cerveza a través del lecho filtrante la levadura habrá sido removida en un 100%. Durante el proceso de formación de precapa se monitorea la presión al interior del filtro hasta que alcance un valor de 2 bar, en este punto se permite el paso de la cerveza hacia el interior del filtro y se hace dosificación continua de tierras (se dosifica un máximo de 36 kg incluyendo la tierra empleada en la formación de la precapa) , con el fin de ir renovando el lecho que cubre las velas filtrantes. Mientras el proceso continua, el operario debe verificar el paso de la mezcla inicial a través del visor de salida y por pruebas de catación, en el momento que identifique que está pasando cerveza filtrada debe hacer el cambio de apertura de válvulas, cerrando el paso al desagüe y abriendo el paso al tanque buffer.</p> <p>De igual forma, se debe garantizar la presión al interior del filtro, lo cual se logra manipulando el flujo de entrada y salida del equipo, este último puede recibir asistencia de una bomba de alimentación la cual se enciende cuando la presión hidrostática del fermentador empieza a descender.</p>

	<p>Se debe seguir garantizando la filtración de la cerveza mediante el color en visor a la salida del filtro y el sabor, en el caso de las cervezas rubias se agrega polivinilpolipirrolidona (PVPP o policlear), aditivo alimentario que es un clarificante utilizado para prevenir y corregir efectos oxidativos en la cerveza o sea permite conservar por mayor tiempo el color y el brillo del producto final.</p>
<p>Pasteurización</p>	<p>El pasteurizador flash consta de tres zonas, a conocer:</p> <p>Zona de regeneración: Hace referencia a un precalentamiento donde se recupera parte del calor administrado a la cerveza haciendo circular producto ya tratado a través del intercambiador de placas en contracorriente con cerveza fría no pasteurizada.</p> <p>Zona de calentamiento: En esta etapa la cerveza precalentada se lleva hasta aproximadamente 68°C por contacto con la placa de acero inoxidable por la cual circula agua caliente que se pasa en contracorriente por otra zona del intercambiador de placas, a la salida del intercambiador la cerveza pasa por una serie de tuberías aisladas donde se mantiene la temperatura por alrededor de 4 minutos.</p> <p>Zona de enfriamiento: Es el proceso que sigue inmediatamente al calentamiento y se lleva a cabo de nuevo en el intercambiador de calor en la zona de enfriamiento del mismo mediante glicol, se debe hacer de forma rápida para evitar que la cerveza pierda propiedades debido a estar a temperatura elevada por tiempo prolongado.</p> <p>En la cervecería se cuenta con un equipo de pasteurización que consta de un intercambiador de placas de flujo en contracorriente, con tres zonas aisladas entre sí (regeneración, calentamiento y enfriamiento) y un panel de</p>

	<p>mantenimiento de temperatura aislado. El proceso comienza cuando se ha garantizado que el equipo está esterilizado, en este punto los fluidos de transferencia de calor (agua caliente y glicol), se hacen circular por el equipo con el fin de acondicionarlo para la entrada de la cerveza. Cuando se llega a esta etapa del proceso productivo, éste se lleva a cabo de manera continua y automática, monitoreando la temperatura del tratamiento y la temperatura de la salida de la cerveza.</p>
Acondicionamiento	<p>Empieza cuando la cerveza pasteurizada ingresa a los tanques denominados tanques de cerveza brillante (BBT por sus siglas en inglés), los cuales están equipados con un sistema de enchaquetado para controlar la temperatura por medio de glicol. Además, cuentan con líneas de inyección de CO₂ para control de la carbonatación. En esta parte del proceso, lo que se busca es almacenar bajo condiciones controladas de presión y temperatura la cerveza lista y que espera su envasado. Durante la permanencia en el BBT, el cervecero encargado debe monitorear estos últimos dos parámetros, con el fin de modificarlos de forma manual en caso de necesidad (puede ser por inyección o liberación de CO₂) y así con la ayuda de una tabla de equivalencias determinar y mantener el valor del volumen dióxido de carbono (CO₂) disuelto dentro del rango óptimo. Los tanques de acondicionamiento están programados para el funcionamiento dentro de un rango de temperatura de 1,9 a 2,5 °C.</p>
Envasado en barriles	<p>El proceso de llenado de barriles, se lleva a cabo de forma automática en una máquina embarriladora la cual consta de cinco estaciones, a saber:</p>

Cinta transportadora de entrada de barriles: Es la primera estación, en esta los barriles limpios externamente y vacíos, son montados en la línea de la embarriladora con la boquilla hacia abajo, el equipo tiene capacidad para 6 barriles en espera los cuales son transportados por una banda metálica accionada mediante un motor eléctrico.

Cabezal 1: Limpieza con soda caustica (NaOH), su fin es eliminar las sustancias orgánicas remanentes el barril, se lleva a cabo con una solución de soda cáustica al 45%, la cual es almacenada en tanques de acero inoxidable a temperatura de al menos 82°C con un periodo de trabajo de 130 barriles antes de su renovación.

Cabezal 2: Neutralización con ácido nítrico (HNO₃), se hace inyectando en el interior del barril una solución ácida al 65% de concentración, la cual neutraliza la soda cáustica que no haya sido eliminada por enjuague y también limpia el barril eliminando rastros de sustancias inorgánicas. El ácido se almacena en tanques de acero inoxidable a una temperatura de 35°C y se emplea durante la limpieza de 130 barriles antes de su renovación. Finalizada la limpieza ácida, se procede a esterilizar el interior del barril mediante la inyección de vapor vivo durante 15s a una presión de 2,60 bar y 120°C.

Cabezal 3: Llenado del barril con cerveza; es el último cabezal de inyección y en éste se lleva a cabo el llenado con el producto final. Además de la presurización necesaria para mantener las características de la cerveza, el volumen de llenado es controlado mediante una balanza ubicada en la banda, la cual tiene especificados los valores para el peso máximo del barril vacío y el peso mínimo del barril lleno (por

ejemplo para un barril de 58 L el peso lleno es de 74 kg y vacío de aproximadamente 14 kg).

Línea de salida y posicionamiento de barriles: Es la última estación de la llenadora, que consiste en una línea de transporte por banda accionada por motores eléctricos, la cual lleva el barril desde el último cabezal hasta un brazo posicionador, el cual se encarga de dar la vuelta al barril lleno para dejar la boquilla en la cara superior del mismo, luego un sistema de banda y rodillos transportan el barril hasta la zona de descarga, donde mediante un brazo neumático se cargan y estiban los barriles para su almacenaje y posterior distribución.

El proceso general comienza cuando el funcionario encargado recibe los barriles (que pueden ser nuevos o retornados desde los diferentes puntos BBC) estos son lavados con detergente alcalino-clorado externamente poniendo especial atención a la boquilla del barril, una vez limpios son cargados en la banda de entrada a la embarriladora con la boquilla hacia abajo, la máquina va ingresando los barriles a los cabezales con ayuda de un brazo neumático. En cada cabezal, el barril es prensado con un pistón neumático que lo sostiene empujándolo hacia abajo, mientras por la parte inferior donde se encuentra la boquilla se le inyectan las diferentes soluciones limpiadoras, agua, aire, CO₂, vapor, entre otros.

Al llegar el barril al cabezal de llenado, éste es llenado y según los datos ingresados al programa se comparan los valores para el peso de cada barril vacío y el peso final después del llenado, una vez llenos son transportados de

	<p>nuevo por banda hacia un brazo que rota con el fin de dar vuelta al barril para su correspondiente estibado.</p>
<p>Envasado en botella</p>	<p>En el proceso de llenado de botellas se identifican distintas estaciones, en la primera se cargan las botellas de forma manual en la banda de la línea de entrada a la máquina llenadora de marca <i>Kosme</i>, las cuales son transportadas mediante cintas metálicas impulsadas por motores eléctricos a través de todo el proceso de llenado, etiquetado y fechado del producto.</p> <p>En la segunda estación, se lleva a cabo el enjuague interno de las botellas con una solución de dióxido de cloro en agua. El proceso de enjuague comienza cuando las botellas vacías transportadas mediante las bandas son distribuidas en los espacios correspondientes al tiempo de lavado de cada botella con un tornillo sin fin. Este tiempo se controla mediante una estrella de lavado, la cual recoge las botellas nuevas, las ubica boca abajo y permite que un chorro de solución de dióxido de cloro (ClO₂) a presión (2 bar aproximadamente) ingrese y haga el enjuague (no se hace necesario un lavado de mayor complejidad dado que todas las botellas usadas en nuestras cervezas son nuevas), una nueva estrella recibe las botellas limpias y las traslada hacia la estrella de llenado.</p> <p>En la tercera estación, se recibe la cerveza que es transportada desde los BBT's en el calderin (es un tanque buffer donde se almacena cierto volumen de cerveza presurizado con dióxido de carbono (CO₂)) de la llenadora mediante una red de tuberías totalmente aisladas para mantener las condiciones iguales a las del BBT de donde proviene la cerveza a ser envasada. El llenado se hace</p>

mediante un proceso denominado "llenado isobárico", es decir la presión en la llenadora es igual a la presión en el tanque de acondicionamiento. Antes de proceder con el llenado de las botellas, éstas son sometidas a un proceso de evacuación de aire, seguido de una primera inyección de CO₂ a través de una línea independiente en la botella, continuando con una segunda evacuación en éste caso de la mezcla aire-CO₂, continuar con una segunda inyección de CO₂ antes de iniciar el llenado con cerveza terminada, una vez se alcanza el equilibrio isobárico del sistema (se igualan las presiones al interior de la botella y al interior del calderín) se libera un resorte que permite que el dispositivo de llenado descienda e ingrese la cerveza en la botella, cuando el nivel de cerveza alcanza el nivel de la cánula la presión cambia y el resorte vuelve a cerrar la cánula culminando así el llenado de la botella.

Una vez que la botella está llena, es importante realizar el sellado rápidamente para evitar contaminación del producto, pérdida de dióxido de carbono (CO₂) y/o entrada de aire. Este sellado se hace en la cuarta estación mediante una prensa hidráulica la cual coloca las tapas metálicas tipo corona provenientes de una tolva y las presiona contra la boquilla de la botella haciendo que esta se cierre de forma hermética.

Una vez terminada la etapa de llenado y tapado, las botellas son transportadas de nuevo por bandas metálicas, pasan por un lavado externo con chorros de agua a presión, en este punto se monitorean los niveles de llenado y el correcto sellado de las botellas antes de que ingresen a la etiquetadora, cualquier botella que este por fuera del rango

	<p>aceptado es retirada y el envase es destruido para evitar su reutilización.</p> <p>Una vez que el proceso es estable, se permite el paso de las botellas a la quinta estación, donde se lleva a cabo el etiquetado, en este punto las botellas son transportadas mediante un sistema de estrellas mientras que otras paletas toman una a una las etiquetas frontales y posteriores según cada marca de cerveza y les agregan un adhesivo especial. Posteriormente, las etiquetas son adheridas a la botella con diferentes tipos de rodillos de espuma y peines para garantizar que no queden burbujas de aire o que ocurran desprendimientos de la etiqueta. La cerveza tipo LAGER de la cervecería BBC de la sabana SAS las botellas incluyen un estampado especial a manera de etiqueta por lo cual esta parte del proceso es omitido.</p> <p>Finalizado el etiquetado, las botellas pasan al último tramo de banda transportadora la cual lleva a la zona de empaque, antes de ser empacadas las botellas pasan por un chorro de aire a presión para retirar el agua de la superficie de la botella y luego son marcadas con el respectivo número de lote y fecha de vencimiento, mediante un fechador accionado por sensores fotosensibles. Finalmente, éstas son empacadas en cajas de cartón corrugado por 24 cervezas y estibadas para su almacenaje temporal en bodega de calidad hasta su liberación y posterior distribución.</p>
<p>Almacenaje</p>	<p>Lo primero, que se realiza es sobre el registro de llenado se recibe a producción el producto embarrilado y se ingresa a un inventario inicial y de cierre que se encuentra en magnético. Luego, se almacena el producto terminado en barril sobre estibas y puestas en estanterías en cuartos fríos</p>

	<p>(3-5°C). Es identificado por referencia, lote y fecha de vencimiento para realizar la respectiva rotación.</p> <p>En el caso del almacenamiento del producto terminado en botella, éste es embalado en cajas de cartón y luego es llevado al área de calidad (zona delimitada a temperatura ambiente) para la etapa de la cuarentena. Después de la liberación de las cervezas por parte del área de calidad, se procede a estibar o almacenar estanterías en los muelles para luego distribuirlas de acuerdo con el plan de entrega.</p>
<p>Distribución</p>	<p>De acuerdo con lo solicitado por la logística de Bogotá, el producto terminado puede tener dos destinos: Bodega siete de agosto o Bavaria-techo. La solicitud se envía a la persona encargada de la administración en zona franca para que realice la respectiva remisión.</p> <p>Luego, se cargan los camiones previamente inspeccionados (que no se evidencie suciedad, sustancias químicas, piso en mal estado, entre otros aspectos).</p>

5.8 Verificación in situ el diagrama de flujo

El equipo APPCC procedió a comprobar la exactitud del diagrama de flujo, constatando la operación de elaboración en todas sus etapas y se realizaron las modificaciones necesarias.

Actividades de Implementación del APPCC en la Cervecería BBC de Sabana SAS

5.8.1 Análisis de peligros (Principio 1).

Durante el proceso de fabricación de cerveza, la inocuidad puede verse afectada por peligros biológicos, químicos y físicos, así como por alérgenos y peligros asociados a la contaminación intencional.

5.8.1.1 Peligros biológicos

Los peligros biológicos son principalmente patógenos bacterianos, pero también se deben considerar virus, parásitos y mohos. Los patógenos bacterianos como *Salmonella*, *Campylobacter jejuni*, *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica*, *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*, están presentes en el entorno de la cocina o área de proceso y se han aislado en alimentos listos para el consumo. *Clostridium perfringens* y *Bacillus cereus*, también deben ser mencionados, ya que ambos pueden convertirse en un problema importante si los alimentos cocinados o procesados se mantienen a una temperatura incorrecta.

5.8.1.2 Peligros químicos

Los residuos químicos pueden ocurrir en los alimentos y en el ambiente del servicio de alimentos. Los residuos presentes en los ingredientes de los alimentos no se pueden eliminar en la etapa de listo para su consumo. Su control depende de la implementación de la eliminación adecuada de residuos químicos en las etapas primaria y/o de procesamiento antes de la entrega. La empresa ZX Ventures Colombia S.A.S, garantiza con sus proveedores de que el uso de productos químicos en la producción de carne, frutas y vegetales cumple con las reglamentaciones. Se pueden evitar los residuos del embalaje, asegurando que los proveedores utilicen los materiales de embalaje recomendados y que el envase o el contenedor no se hayan dañado. Los residuos de agentes de limpieza, desinfectantes, entre otros utilizados en la cocina no pueden ingresar al alimento a través del almacenamiento y la aplicación adecuados, que se controlan como parte de los requisitos previos.

5.8.1.3 Peligros físicos

La mayoría de las quejas en restaurantes se relacionan con riesgos físicos. Los objetos extraños en los alimentos, como el metal, el vidrio, los plásticos, las hojas de los cuchillos, los pelos, entre otros, son todos ejemplos de riesgos físicos. Los

requisitos previos en la cocina o área de proceso, deben evitar riesgos físicos que contaminen los alimentos que ahí se procesen. La prevención de tales riesgos en los ingredientes crudos, depende de los sistemas de control de la inocuidad de los alimentos en las operaciones del proveedor.

5.8.1.4 Alérgenos alimentarios

En los últimos años ha habido un aumento constante de las reacciones graves a los alérgenos alimentarios, los cacahuetes y otras nueces.

Se recomienda que el establecimiento esté al tanto de la posible presencia de alérgenos en los ingredientes y, de ser posible, hágalos almacenar, preparar y exhibir en un área separada para evitar la contaminación cruzada. También se recomienda informar a los usuarios sobre la presencia potencial, rastro o no, de estas sustancias. Es una buena práctica tener una etiqueta que contenga una lista de ingredientes e información sobre alérgenos en todos los alimentos envueltos que se hayan traído a los bares y restaurantes para su exhibición al público. El personal no debe ofrecer ni aceptar solicitudes de clientes para preparar alimentos libres de alérgenos alimentarios.

5.8.1.5 Contaminación intencionada

Como se describió anteriormente, los productos están expuestos a tres tipos de peligros que se deben controlar a lo largo de la cadena como un peligro potencial. Pero se ha detectado que en cadena de fácil acceso y poco control se puede provocar una contaminación intencional con agentes biológicos, químicos, físicos o radio nucleares con el propósito de causar daño o muerte a la población civil y/o alterar la estabilidad social, económica o política.

5.9 P1- identificación de los peligros potenciales (análisis de peligros) y medidas de control

El equipo APPCC identificó los peligros biológicos, químicos y físicos de cada una de las etapas involucradas en la fabricación de la cerveza artesanal. Además, se realizó una descripción de las medidas preventivas que pueden aplicarse para el control de cada peligro.

Las medidas preventivas y/o de control son las actividades que se requieren para eliminar o reducir a un nivel aceptable los peligros. Si se llegase a detectar un peligro en una etapa del proceso en la cual no exista una medida preventiva de control, se deberá modificar el producto o proceso productivo, de modo que se pueda instalar una medida preventiva, eliminando, evitando o reduciendo la incorporación del mismo.

Hay peligros más significativos que otros, los cuales se pueden controlar por medio de medidas de control (tabla 15), en los que están involucrados algunos programas pre requisitos de las Buenas Prácticas de Manufactura, que actúan como esas medidas.

5.9.1 Consideraciones sobre los peligros biológicos

La cerveza es considerada como una bebida microbiológicamente segura, debido a su contenido de etanos, los compuestos del lúpulo, bajo pH, presencia de dióxido de carbono elevado, bajo nivel de oxígeno y falta de sustrato para su crecimiento. Adicionalmente durante el proceso de la cerveza se realizan procesos de ebullición, pasteurización, filtración estéril y el almacenamiento en frío, los cuales proporcionan mayor protección contra los microorganismos 4patógenos.

Sin embargo, estudios han demostrado la supervivencia por 30 días de *E. coli* O157: H7 y *Salmonella typhimurium*, en cervezas de potencia media. Pero, hay que tener presente que las cervezas elaboradas son de alta potencia debido a que son cervezas tipo ale, con un IBU superior al 30.

Por otra parte, al evaluar en proceso de producción (figura 3, anexo 4, y tabla 12), se pudo comprobar la presencia de obstáculos intrínsecos para el crecimiento microbiano, entre ellos: el etanol, el bajo pH, el lúpulo, el CO₂, los bajos niveles de oxígeno y alta de nutrientes. Estando combinados éstos, con factores operacionales, extrínsecos, tales como utilizar materias primas certificadas como libre de patógenos, combinada con la aplicación sistemática de los procedimientos de: tratamiento y almacenaje del agua y maceración,

filtración, cocción-Whirlpool y la pasteurización; crean condiciones que minimizan las contaminaciones microbianas (Vriesekoop, et al 2012),

A partir de las consideraciones anteriores se determinó, que las contaminaciones microbianas no representaban un peligro biológico para la producción de cerveza en la instalación estudiada.

5.9.2 Consideraciones sobre los peligros físicos

La presencia de un material extraño dentro de una cerveza, puede atentar con la vida e integridad de una persona, por tal motivo uno de los controles establecidos en el de presencia de vidrio durante el proceso de embotellamiento, proceso en el cual se encuentra el peligro. Este se puede contaminar durante el pre enjuague de la botella, por el selector o llenado de la botella.

La presencia de un material extraño que atente contra la vida es causal de una demanda millonaria, por el hecho de atentar contra la vida e integridad de una persona.

En la Tabla 15, se presentan los resultados de la identificación de los peligros potenciales para la inocuidad alimentaria, presentes en las diferentes etapas del proceso de elaboración de la cerveza artesanal.

Tabla 15. Peligros potenciales detectados en el proceso de elaboración de cerveza artesanal

Etapas	Peligros	Causas	Medidas de Control
Recepción materia prima (Maltas, adjuntos, levadura, potable) (Maltas, lúpulo, agua)	Bacterias patógenas. Hongos (micotoxinas). Partículas extrañas (piedras, ramas).		Tratamiento del agua de recepción del acueducto con dióxido de cloro. Plan control de plagas. Inspección visual en la recepción y

	Contaminantes químicos (pesticidas, herbicidas, metales pesados)	Recepción de agua contaminada. Presencia de plagas. Maltas que vengan con piedras o ramas. Maltas con presencia de hongos.	almacenaje de las maltas. Certificado de calidad de las materias primas. Proveedores homologados. Certificado análisis de micotoxinas. Muestreo microbiológico de las maltas.
Almacenaje de la materia prima	Formación de micotoxinas. Residuos de desinfectantes.	Aumento de la humedad durante el almacenaje con crecimiento de hongos. Residuos de agentes desinfectantes.	Plan de limpieza y desinfección de los silos. Control de humedad y temperatura diario en el registro 05-001-040, que lo realiza el analista de calidad
Alistamiento para proceso maceración	Partículas extrañas. Contaminación química (aceites lubricantes)	Partículas extrañas que se hayan pasado en la inspección visual.	Se realiza una limpieza de la malta con un equipo el cual quita el polvo y los objetos extraños Uso de aceite de grado alimenticio.

Alistamiento del lúpulo para la cocción	Bacterias patógenas.	Manipulación del lúpulo en el pesaje.	Buenas prácticas de manufactura (POES lavado de manos).
Maceración	Contaminación química (vapor, sustancias desinfectantes)	Vapor utilizado en el calentamiento del agua utilizada. Residuos de soluciones químicas del CIP	Limpieza de la caldera. Medición de la conductividad del agua de enjuague.
Clarificación mosto	Contaminación química (vapor, sustancias desinfectantes)	Vapor utilizado en el calentamiento del agua utilizada. Residuos de soluciones químicas del CIP.	Limpieza de la caldera. Medición de la conductividad del agua de enjuague.
Cocción y Whirlpool	Contaminación química (vapor, sustancias desinfectantes)	Vapor utilizado en el calentamiento del agua utilizada. Residuos de soluciones químicas del CIP.	Limpieza de la caldera. Medición de la conductividad del agua de enjuague.

Schoko	Contaminación química (vapor, sustancias desinfectantes)	Vapor utilizado en el calentamiento del agua utilizada. Residuos de soluciones químicas del CIP.	Limpieza de la caldera. Medición de la conductividad del agua de enjuague.
Enfriamiento y aireación del mosto	Bacterias. Contaminación química (por refrigerantes cuando las placas intercambiadoras de calor están dañadas)	Provenientes del aire. El Glicol no es de grado alimenticio.	Se utiliza aire estéril. Mantenimiento regular y control de la presión de los discos intercambiadores de calor. El glicol no es tóxico, tiene su certificado.
Fermentación	Contaminación química (sustancias desinfectantes)	Residuos de soluciones químicas del CIP.	Medición de la conductividad del agua de enjuague.
Maduración	Contaminación química (sustancias desinfectantes)	Residuos de soluciones químicas del CIP.	Medición de la conductividad del agua de enjuague.
Filtración	Contaminación química	Residuos de soluciones	Medición de la conductividad del agua de enjuague.

	(sustancias desinfectantes)	químicas del CIP. Tierras diatomáceas	Las tierras son toxicas en sólido, los cerveceros utilizan EPP
Pasteurización	Contaminación química (sustancias desinfectantes)	Residuos de soluciones químicas del CIP.	Medición de la conductividad del agua de enjuague.
Acondicionamiento	Contaminación química (sustancias desinfectantes)	Residuos de soluciones químicas del CIP.	Medición de la conductividad del agua de enjuague.
Envasado en barril	Contaminación química (sustancias desinfectantes) Contaminación biológica	Residuos de soluciones químicas del CIP. Conductividad inferior de la soda y ácido	El sensor de la embarriladora permite la salida completa de las soluciones CIP Medición de la conductividad de la solución de soda y ácido durante el envasado no es automático, sino manual.
Envasado en botella	Contaminación física (insectos, esquirlas de	Recepción de botellas despicadas o con partículas.	Enjuague de las botellas antes del llenado por un

	vidrio, partes metálicas).	Dejar la caja de las tapas abierta antes de su uso. Explosión de las botellas durante el llenado. Desprendimiento de partes metálicas de las válvulas de llenado.	sistema denominado "rinser". Agregar las tapas a una tolva limpia y protegida. Se para la máquina y se realiza el lavado manual del área. Inspección visual de las botellas antes, durante y después del embotellado por parte del jefe de embotellado.
Almacenamiento producto terminado	Formación de hongos.	Porcentajes altos de humedad en áreas de almacenamiento.	Mantenimiento del equipo de aire acondicionado del cuarto frío. Control de temperatura en el almacenamiento
Distribución	Formación de hongos. Sustancias químicas	Camión con suciedad. Almacenar químicos en el camión.	Limpieza y desinfección de los camiones. Programa del control de la documentación de los vehículos y los productos transportados.

*Fuente (Ardila, 2018)

En los análisis de peligros, es muy útil utilizar herramientas que involucren una categorización de estos, para poder clasificar que peligros son significativos durante nuestro proceso y son de alto riesgo para el consumidor del producto. Además, ayuda a excluir los peligros que se pueden eliminar con medidas de control durante el proceso.

A continuación, vemos un ejemplo para el cálculo del riesgo, en donde se involucran dos variables el impacto y la probabilidad en el que se puede presentar un peligro ya sea biológico, químico o físico.

Al realizar el análisis de peligros se consideraron los siguientes factores:

- La probabilidad de que surjan peligros y la gravedad de sus efectos para la salud humana.
- La evaluación cualitativa o cuantitativa de la presencia de peligros.
- La supervivencia o proliferación de los microorganismos involucrados.
- La producción o persistencia de toxinas, agentes químicos o físicos en los alimentos.
- Las condiciones que pueden dar lugar a la instalación, supervivencia y proliferación de peligros.

A continuación, se presenta un ejemplo para el cálculo del riesgo, en donde se involucraron las variables: el impacto en el consumidor (Tabla 16) y la probabilidad en el que se puede presentar un peligro ya sea biológico, químico o físico (Tabla 17),

Tabla 16. Impacto en el consumidor

Rango	Impacto	Definición
1	Bajo	No causa daño al consumidor.
3	Medio	Causa efectos adversos al consumidor, sin ser grave
5	Alto	Causa daño al consumidor.

Fuente (Ardila, 2018)

Tabla 17. Probabilidad de suceso

Rango	Probabilidad	Definición
1	Bajo	El peligro se presenta esporádicamente, puede afectar solo una parte del lote de producción.
3	Medio	El peligro se presenta esporádicamente, puede afectar todo el lote de producción.
5	Alto	El peligro se presenta esporádicamente, puede afectar varios lotes de producción.

*Fuente (Ardila, 2018)

La probabilidad del suceso se establece según la exposición del producto a un peligro, es decir se evalúa cada etapa y se identifican los peligros y que tan probable es que suceda.

Según se muestra en la Tabla 18, el riesgo se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{RIESGO} = \text{IMPACTO} \times \text{PROBABILIDAD}$$

Tabla 18. Clasificación de riesgos

		Probabilidad		
		Baja	Media	Alta
Impacto	Bajo	Bajo	Medio	Alto
	Medio	Medio	Alto	Alto
	Alto	Alto	Alto	Muy alto

Para la Cervecería BBC de la Sabana SAS, el análisis de riesgos se describe en la tabla 19. Evidenciando la necesidad de implementar un programa de Protección de los alimentos (Food defense).

Tabla 19. Análisis de riesgos en la producción de cerveza artesanal

Etapa	Peligro	Impacto	Probabilidad	Riesgo	Significancia
Recepción materia prima (Maltas, adjuntos, lúpulo, levadura, agua potable)	Bacterias patógenas. Hongos (micotoxinas)	5	3	15	Si
	Partículas extrañas (piedras, ramas)	5	1	5	Si
	Contaminantes químicos (pesticidas, herbicidas, metales pesados)	3	1	3	No
Almacenaje de la materia prima	Formación de micotoxinas	3	1	3	No
	Residuos de desinfectantes	3	1	3	No
Alistamiento para proceso maceración	Partículas extrañas	1	1	1	No
	Contaminación química (aceites lubricantes)	3	1	3	No
Alistamiento del lúpulo para la cocción	Bacterias patógenas	5	1	5	Si

Maceración, clarificación del mosto	Contaminación química (vapor, sustancias desinfectantes)	3	1	3	No
Cocción y Whirlpool, Schoko	Contaminación química (vapor, sustancias desinfectantes)	3	1	3	No
Enfriamiento y aireación del mosto	Bacterias	5	1	5	Si
	Contaminación química (por refrigerantes cuando las placas intercambiadoras de calor están dañadas)	3	1	3	No
Fermentación / maduración	Contaminación química (vapor, sustancias desinfectantes)	3	1	3	No
Filtración	Contaminación química (vapor, sustancias desinfectantes)	3	1	3	No
Pasteurización	Contaminación química (vapor, sustancias desinfectantes)	3	1	3	No
Acondicionamiento en BBT	Contaminación química (vapor,	3	1	3	No

	sustancias desinfectantes)				
Envasado en barril	Contaminación química (sustancias desinfectantes)	3	1	3	No
	Contaminación biológica	5	3	15	Si
Envasado en botella	Contaminación física por vidrio (botella rota en proceso)	5	3	15	Si
	Contaminación biológica y física (Rinser)	5	3	15	Si
	Contaminación física por tubo de llenado caído	5	1	5	Si
Almacenamiento producto terminado	Formación de hongos	3	1	3	No
Distribución	Formación de hongos.	3	1	3	No
	Sustancias químicas	3	1	3	No

*Fuente (Ardila, 2018)

5.10 P2- establecimiento de los puntos de control críticos.

Un Punto Crítico de Control (PCC) es un paso o proceso en la fabricación de la cerveza donde su control es fundamental para prevenir, eliminar o reducir un factor de peligro a un nivel aceptable. La Organización Mundial de la Salud

(OMS) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO por sus siglas en inglés) (Codex Alimentarius, 1997), recomiendan que dichos puntos sean determinados mediante un árbol de decisiones como se muestra a continuación:

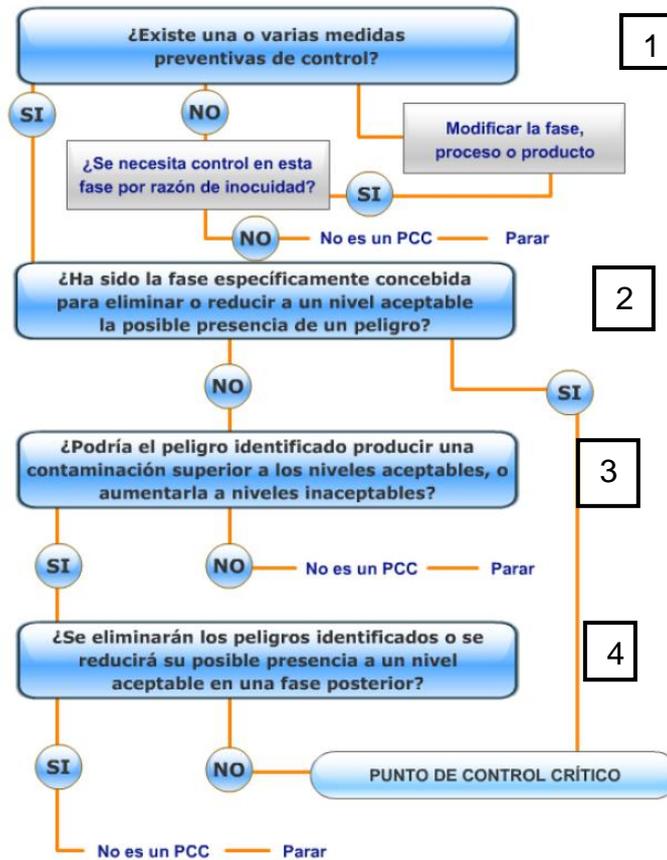


Figura 4. Árbol de decisiones según la OMS. (OMS,2012)

Cada una de las preguntas del árbol de decisiones anterior, se definen de la siguiente manera:

Pregunta 1: La finalidad es determinar si se podría utilizar una medida de control en la fase seleccionada o en cualquier otra del proceso, con el fin de controlar el peligro identificado.

Pregunta 2: Los niveles aceptables e inaceptables deben referirse dentro de los objetivos globales que persigue la identificación de los PCC en el plan APPCC.

Esta pregunta se refiere solamente a las operaciones de elaboración, en el caso de los materiales, tal como llegan a la planta, se debe contestar NO y pasar a la pregunta 3.

Pregunta 3: La finalidad de la pregunta es saber si es probable que el peligro tenga un efecto sobre la inocuidad del producto.

Se refiere tanto a la probabilidad como a la gravedad. La respuesta consiste en emitir un juicio, lo que conlleva una evaluación del riesgo, que debe basarse en toda la información recopilada.

Pregunta 4: Esta pregunta tiene por objeto identificar los peligros que reconocidamente representan una amenaza para la salud de los consumidores o que podrían aumentar en un nivel inaceptable, y que serán controlados en una etapa posterior del proceso.

La aplicación de la secuencia de decisiones deberá ser flexible, considerando si la operación está destinada a la producción, a la elaboración, al almacenamiento, a la distribución o a otro fin.

En el caso de la Cervecería BBC de la Sabana SAS, los resultados del estudio de los peligros y la determinación de los PCC durante el proceso de fabricación de cerveza se muestran en la tabla 18.

Tabla 19. Estudio de peligros y determinación de PCC

ETAPA: Recepción materia prima (Maltas, adjuntos, lúpulo, levadura, agua potable)						
PELIGRO	CAUSA	P1	P2	P3	P4	PCC
Bacterias patógenas	Plagas	SI	NO	NO		
Partículas extrañas	Maltas que vengan con partículas	SI	NO	SI	SI	

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN FINAL: Resolviendo las preguntas del árbol de decisiones se concluye que no es un PCC. Además, las materias primas se reciben con un certificado de calidad y se inspeccionan a la llegada garantizando la ausencia de los peligros.						
ETAPA: Alistamiento del lúpulo para la cocción						
PELIGRO	CAUSA	P1	P2	P3	P4	PCC
Bacterias patógenas.	Manipulación del lúpulo en el pesaje.	SI	NO	NO		
RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN FINAL: Resolviendo las preguntas del árbol de decisiones se concluye que no es un PCC. Además, se tiene un procedimiento de operación estándar (POES) de la manipulación del lúpulo por parte de los cerveceros.						
ETAPA: Enfriamiento y aireación del mosto						
PELIGRO	CAUSA	P1	P2	P3	P4	PCC
Bacterias.	Provenientes del aire.	SI	NO	NO		
RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN FINAL: Resolviendo las preguntas del árbol de decisiones se concluye que no es un PCC. El aire utilizado en la aireación del mosto es estéril.						
ETAPA: Envasado en barril						
PELIGRO	CAUSA	P1	P2	P3	P4	PCC
Contaminación biológica	Desviación en la conductividad de las soluciones (soda-ácido)	SI	NO	SI	NO	PCC
RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN FINAL: Después de esta etapa del proceso no existe otra fase que pueda eliminar o reducir a un nivel aceptable la presencia de un peligro						
ETAPA: Envasado en botella						
PELIGRO	CAUSA	P1	P2	P3	P4	PCC

Contaminación física (insectos, esquilas de vidrio, partes metálicas).	Recepción de botellas despichadas o con partículas. Dejar la caja de las tapas abierta antes de su uso. Inadecuado enjuague de la botella. Explosión de las botellas durante el llenado. Desprendimiento de partes metálicas de las válvulas de llenado (tubo de llenado).	SI	NO	SI	NO	PCC
RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN FINAL: Después de esta etapa del proceso no existe otra fase que pueda eliminar o reducir a un nivel aceptable la presencia de un peligro						

Los resultados obtenidos indican que en el proceso de fabricación de cerveza artesanal en la Cervecería BBC de la Sabana SAS, existen cuatro PCC:

1. Lavado y desinfección de las botellas
2. Lavado y desinfección de barriles
3. En el tubo de llenado de las botellas
4. Botellas rotas en las fases de llenado y tapado

5.11 P3- establecimiento de los límites críticos para cada punto de control crítico

El resultado de este análisis se encuentra reflejado en el cuadro de gestión que se muestra delante del documento (Tabla 20)

5.12 P4- establecimiento de un sistema de vigilancia

La vigilancia es la medición u observación programada de un PCC en relación con sus límites críticos.

Todos los registros y documentos relacionados con la vigilancia de los PCC deberán ser firmados por la persona o personas que efectúen la vigilancia y verificados por una persona autorizada (Tabla 5). Los registros también deben ir fechados e incluir el resultado de la medición realizada.

5.13 P5- establecimiento de las medidas correctivas

Asimismo, el equipo APPCC debe establecer qué acciones correctivas o preventivas deben tomarse y quien es la persona responsable de hacerlo, cuando los resultados de la vigilancia indiquen una tendencia hacia la pérdida de control respecto de los límites. Deberán tomarse medidas encaminadas a restablecer el control del proceso, antes de que la desviación dé lugar a un riesgo para la salud del consumidor (Tabla 5). Después de haber realizado una acción correctiva, debe verificarse que todo vuelve a estar bajo control, teniendo en consideración los productos no conformes elaborados.

Tabla 20. Puntos críticos de control

Punto Crítico de Control (CCP)	Monitoreo				Limite critico	Acciones correctivas	Verificación	Registros	Validación
	¿qué?	¿Cómo?	Frecuencia	Responsable					
Enjuague de Botella	El enjuagador de botella debe mantener un presión de 2 bar y enjuaga toda la superficie interior	Inspección visual de la operación del rinser y el manómetro	Cada hora durante la producción	Jefe de embotellado o técnico de embotellado	2 bar Velocidad: 1-12.000 botella/hr	La línea de producción se detiene. El operador inmediatamente notifica al supervisor de producción, gerente de calidad y mantenimiento para solucionar el problema. Todo el producto entre la última hora de checado que estaba bien y la detección del problema debe ser puesto en detención en el área de producto no conforme según procedimiento 01-001-077. El monitoreo debe incrementar a cada 30 min durante 2 hrs desués de corregir una falla. El producto detenido debe ser aprobado por gerente de calidad para liberar, después de los resultados microbiologicos.	Calidad debe verificar que los cerveceros están monitoreando el PCC y también registra presión al menos 1 vez por turno por día. Si el operador omitió revisión se reporta a través del "Reporte de Envasado" en email.	Todas las revisiones deben ser registradas en el formato de control del embotellado 05-001-052 V1. Los reportes deben ser revisados por el departamento de calidad.	Cada 2 meses calidad hace pruebas para validar que los contaminantes físicos son realmente removidos.
Tubo de llenado	El tubo de llenado se puede ir dentro de una botella	Inspección visual en el empaque manual de las botellas	Continuo durante envasado	Auxiliares embotellado	Ausencia	La línea de producción se detiene. El operador inmediatamente notifica al supervisor de producción, gerente de calidad y mantenimiento para solucionar el problema. Todo el producto entre la última hora de checado que estaba bien y la detección en el área de producto no conforme según procedimiento 01-001-077. del problema debe ser inmediatamente inspeccionado visualmente hasta encontrar el tubo, en caso de no encontrarse todo el producto debe ser puesto en detención. El monitoreo debe incrementar a cada 30 min durante 2 hrs desués de corregir una falla. El producto detenido debe ser aprobado por gerente de calidad para liberar. En el caso, que el tubo llenador encontrado no funcione mantenimiento debe tener un stock para colocar en la línea de la embotelladora	Calidad debe verificar que los cerveceros están monitoreando el PCC y verifica visualmente los tubos al menos 1 vez por día. Si el operador omitió revisión se reporta a través del "Reporte de Envasado" en email.	Todas las revisiones deben ser registradas en el formato de control del embotellado 05-001-052 V1. Los reportes deben ser revisados por el departamento de calidad.	

Botella Rota en fase de llenadora y taponadora	Cada vez que una botella explota o se rompe en el área de llenado previo a la taponadora se pone en riesgo que caigan partículas de vidrio a las botellas que aún no están cerradas	Los operadores revisan todo el tiempo de envasado si una botella llega a explotar y lo registran en el registro 05-001-052 V1	Cada hora durante la producción	Jefe de embotellado o técnico de embotellado	Ausencia	En el equipo existe un sistema de protección contra botella rota en llenado, denominado "Autoflush". Este detecta la botella rota, evitando el llenado de las cuatro botellas de la siguiente vuelta y en otra vuelta evita el llenado de 5 botellas. Lava la empaquetadora (tulipa) con chorros de agua potable a presión para garantizar la ausencia de vidrio.	Calidad debe verificar que los cerveceros están monitoreando el PCC al menos 1 vez por día.	Todas las revisiones deben ser registradas en el formato 05-001-052 V1. Cuando ocurra un hallazgo (botella rota) se debe registrar en el formato 05-001-051. Los reportes deben ser revisados por el departamento de calidad	Cada 2 meses calidad hace pruebas para validar que la cantidad de botellas removidas son suficientes para evitar remanencia de vidrios.
Lavado y desinfección de barriles	Cada vez que se esta embarrilando el cervecero encargado debe preparar la solución de soda y ácido lo que puede ocasionar la siguiente situación: baja concentración de la sustancia (mal lavado del barril)	Se mide la conductividad cada que la máquina avise (sonido después de 130 barriles)	Continuo durante envasado	Cervecero que este realizando la labor	Conductividad de 45mS soda 65mS ácido	Cuando la medición de la solución desinfectante este por debajo de el limite critico, se adiciona el volumen necesario hasta que quede a la concentración deseada	Calidad debe verificar que los cerveceros están monitoreando el PCC durante cada envasado de los barriles	Todas las mediciones deben ser registradas en el formato 05-001-053. Los reportes deben ser revisados por el departamento de calidad	Cada 2 meses calidad hace pruebas para validar que el interior del barril queda totalmente limpio

*Fuente (Ardila, 2018)

5.14 Validación del plan HACCP

La validación inicial de este plan HACCP se soporta en:

- Registro del comportamiento microbiológico del producto terminado bajo las condiciones de trabajo propuestas.
- Quejas y reclamos de partes interesadas.
- Revisión de registros del sistema por experto HACCP.

Este plan debe ser revisado y validado:

Mínimo una vez al año.

- Cada vez que se incorpore al proceso un equipo, material o presentación de producto nueva.
- Cada vez que se presente producto no apto para consumo.

5.15 Verificación del plan HACCP

Establecimiento de procedimientos de verificación (Principio 6).

Las actividades de verificación del plan HACCP incluyen:

- Revisión diaria de planillas de trabajo, (verificación de cumplimiento de límites críticos, actividades de monitoreo y acciones correctivas tomadas).
- Revisión mensual de resultados microbiológicos del producto terminado.
- Revisión anual de la calibración de elementos de medida de temperaturas.
- Revisión semestral de la efectividad de las acciones correctivas del área de elaboración de cerveza artesanal.
- Auditoria HACCP dos veces al año.
- Validación anual del plan HACCP.

5.16 P7- Establecimiento un sistema de documentación y registros

Como se evidencia anteriormente, cada programa prerequisite cuenta con los soportes documentales de las actividades realizadas para dar cumplimiento con

lo establecido en cada programa. Estos registros son fundamentales para verificar que cada etapa del proceso se encuentra dentro de los estándares establecidos y descritos. Adicionalmente, éstos son fundamentales para los procesos de validación del APPCC, debido a que da soporte a que cada etapa se completa a satisfacción y esto se evidencia en las evaluaciones continuas al producto terminado.

5.17 Resultados de auditorías externas en 26 PUBs (puntos de venta marca propia)

La empresa ZX Ventures Colombia S.A.S, siguiendo su política de calidad, con el fin de proteger la salud de nuestro consumidos y velar por la calidad e inocuidad de los productos ofrecidos en la cadena final del proceso productivo, exigió implementar en todos los puntos de venta el programa APPCC, con el fin de dar continuidad a todo el proceso se contrató a la empresa Bureau Veritas para realizar auditorías de cumplimiento al programa.

Durante el año 2018 se han realizado cuatro auditorías, como se puede observar la tendencia de cumplimiento en la figura 5.

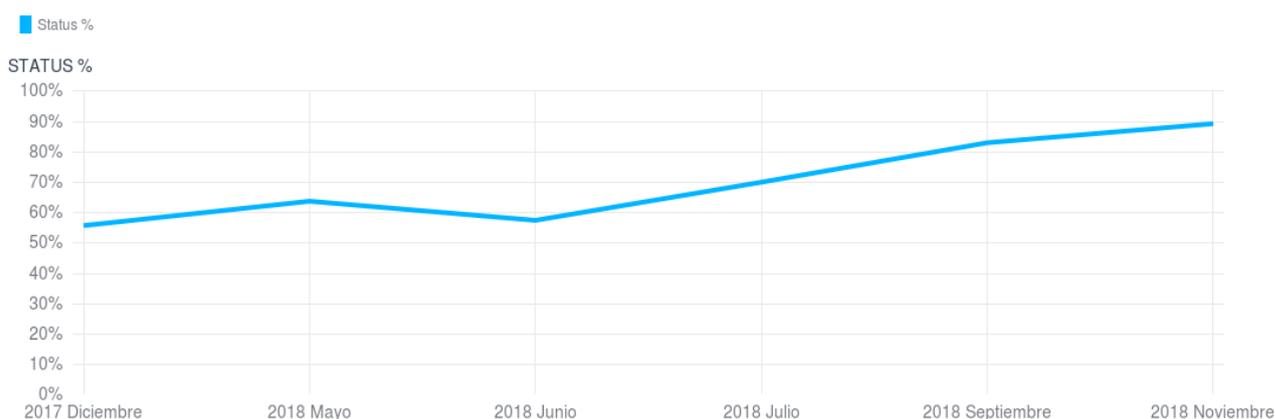


Figura 5. Tendencia anual de cumplimiento en auditorias APPCC
Fuente (<http://manager.eezyaudit.com/#/bi/report/2>)

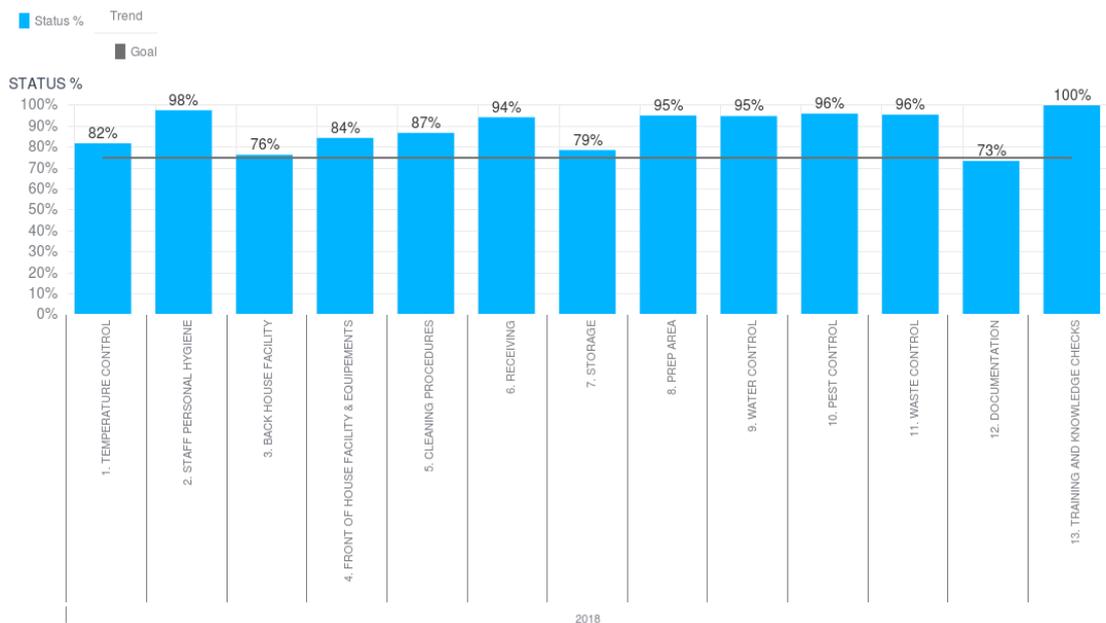


Figura 6. Índice de cumplimiento promedio de inocuidad alimentaria por sección

Fuente (<http://manager.eezyaudit.com/#/bi/report/2>)

En cada auditoria, se evalúan 13 secciones (figura 6) para dar cumplimiento a los programas prerrequisitos, los cuales en el momento se encuentran en un promedio de 86% de implementación.

En la cuarta fase de las auditorias, el cumplimiento de los puntos superó el porcentaje de implementación que se debía cumplir para este año (figura 7), el cual corresponde al 75%, todos los puntos superaron este porcentaje, la idea de la compañía es tener los puntos certificados para el año 2020.

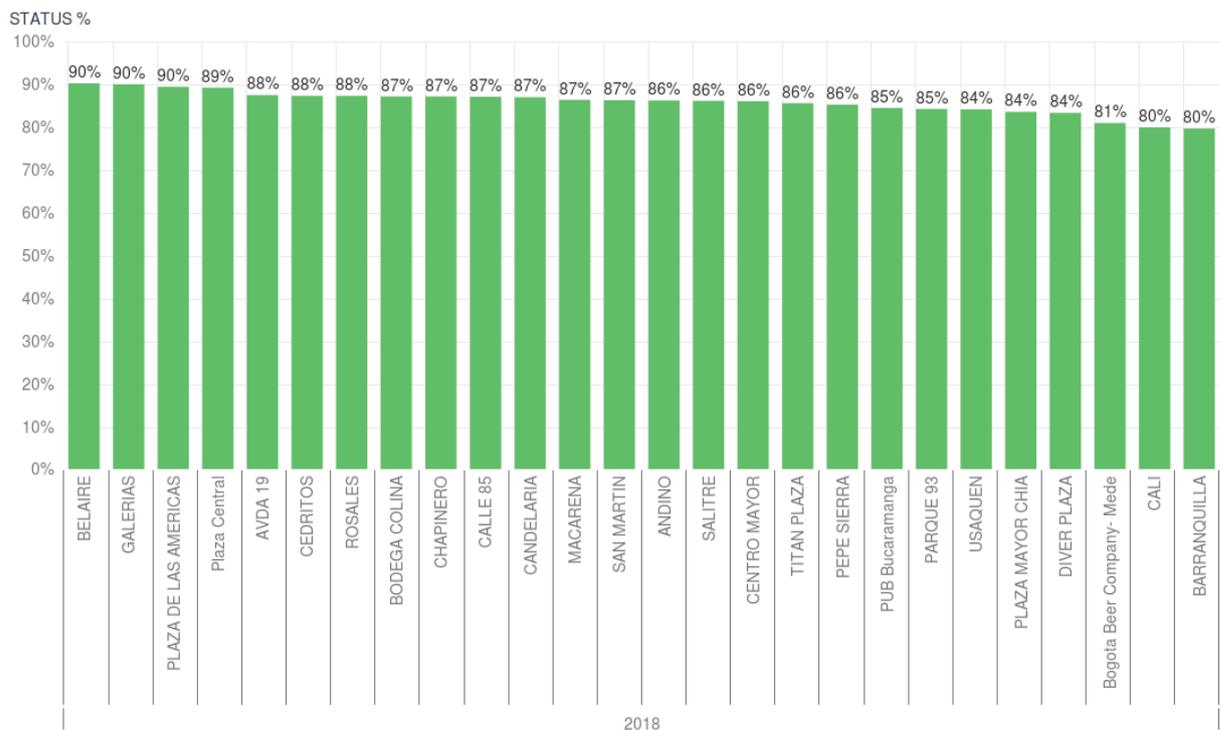


Figura 7. Estado de cumplimiento puntos de venta

Fuente (<http://manager.eezyaudit.com/#/bi/report/2>)

En tres meses se logró incrementar un 26% el resultado de las auditorias, desarrollando un acompañamiento continuo en los puntos, en los cuales se obtuvo un mejor control con la documentación implementada y llevando los formatos de control de registros. En la figura 7 se puede evidenciar que la implementación del HACCP en los puntos de venta se desarrolló de manera exitosa, según lo planeado en el año.

6 CONSIDERACIONES GENERALES

Este trabajo se inició con ciertas complicaciones, debido a que la ideología del maestro cervecero y el chef corporativo no van ligados a las buenas prácticas de manufactura y no tienen el conocimiento profundo sobre los peligros asociados durante toda la cadena de producción.

Al implementar el APPCC en la cervecería, se identificaron las variables que mejoraron el proceso, debido a que también se evaluaron funciones, cargos y

actividades del personal responsable, lo cual optimizó el tiempo y facilitó las funciones de los operarios, obteniendo empleados más satisfechos.

De igual forma, con el control en cada etapa productiva se disminuyeron los peligros inherentes a cada operación, obteniendo producciones con menos desviaciones y sin lotes rechazados o retenidos por presuntos problemas, lo cual mejora la productividad y capacidad de la planta.

Lo fundamental durante un proceso de implementación de un programa, es la capacitación y la aceptación de la alta gerencia para la implementación, debido a que, es necesaria que todas las áreas se encuentren unidas y enfocadas a un mismo propósito “una Salud”. Con el apoyo de la Gerencia y al explicarles la necesidad de un APPCC en la industria, fue más fácil progresar y estar obteniendo los resultados esperados en las auditorías externas. Adicionalmente, de tener un concepto favorable por parte de la entidad sanitaria, para poder fabricar cerveza.

El resultado de la implementación del APPCC se considera satisfactorio, debido a la minimización de riesgos y en el momento el 2018 se reporta con cero quejas y reclamos en la línea de cervezas y en la línea de alimentos.

La idea es llevar a BBC como marca general, a unos estándares alto de calidad e inocuidad y ser un ejemplo de industria a seguir, y que más empresas se motiven a aplicar programas de calidad, para mejorar sus indicadores de competitividad y aceptación en un mercado que está evolucionando a gran medida y cada vez más enfocado en la inocuidad alimentaria.

La implementación del APPCC se unirá a un programa ambiental, en el cual se busca disminuir el impacto de la industria al medio ambiente, fomentando el reciclaje, el tratamiento de la materia orgánica, material reutilizable y aprovechable.

7 CONCLUSIONES

Se concluye que:

1. La contratación de proveedores certificados, permitió minimizar los peligros biológicos y las contaminaciones por residuos de plaguicidas y micotoxinas en las materias primas
2. Las etapas de elaboración de cerveza artesanal: recepción de materia prima, alistamiento del lúpulo para la cocción, enfriamiento y aireación del mosto, envasado en barril y envasado en botella, de la cerveza artesanal en la cervecería BBC de la Sabana SAS., fueron en las que se detectaron peligros con gravedad e impacto alto hacia el consumidor final.
3. Los peligros más significativos en la fabricación de cerveza artesanal, fueron de tipo físico por presencia de material extraño (vidrio y residual en el lavado).
4. Los límites críticos identificados en la producción de la cerveza artesanal fueron: la etapa del embotellado (Rinser; presión de 2 bar, Caída del tubo de llenado; Ausencia, Botella rota en proceso; Ausencia de vidrio y Medición de la conductividad 45mS solución de soda y 65mS solución de ácido ¿cuál?).
5. Las auditorías realizadas en la tercera parte de este estudio, mostraron un incremento sostenible en el cumplimiento de los indicadores de inocuidad y calidad en los puntos de venta, lo que corrobora los avances en la implementación de APPCC en la cervecería BBC de la Sabana SAS.

8 RECOMENDACIONES

Se recomienda:

Incrementar los programas de capacitación del personal de la industria y los cargos administrativos en los principios y aplicaciones del sistema de APPCC.

Formular instrucciones y procedimientos de trabajo, que definan las tareas del personal operativo que se pondrá a cargo de cada punto crítico de control.

Motivar a todos los colaboradores, para que se comprometan y cooperen como grupo de trabajo, para alcanzar exitosamente la implementación del APPCC.

Mantener el compromiso de la alta dirección para evidenciar la importancia del desarrollo e implementación del sistema de gestión de la Inocuidad de los alimentos, así como la mejora continua de su eficacia.

Involucrar en las actividades preliminares equipo APPCC de la cervecería (que este conformado por personal multidisciplinar), como parte del trabajo en equipo entre cada una de las áreas involucradas en el proceso productivo de la cerveza artesanal.

9 REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

Almeraya-Quintero S.X. 2011. Propuesta para la distribución de créditos en el medio rural. Memoria de tesis doctoral. Universidad Politécnica de Madrid. España. Pág. 54.

Álvarez-González A. 2007. Estrategia, planeación y control de gestión de la empresa. Ed. RA-MA. Madrid, España. Pág. 85.

British Retail Consortium (2015) Norma Global de Seguridad Alimentaria BRC Versión 7. Publicado el 7 enero.

Castellanos L.C., Villamil L.C., Romero J.R (2004) Incorporación del Sistema de Peligros y Puntos Críticos de control en la legislación alimentaria. Revista de Salud Pública, Volumen 6, Número 3, Bogotá.

Chapman N. G., Lellock S., Lippard C (2017) Untapped: Exploring the cultural dimensions of Craft Beer. Ed.: First Edition. Morgantown: West Virginia University Press. Page 1.

Cerveceros de España (2005) Guía para la aplicación del sistema de análisis de peligros y puntos de control crítico en el sector cervecero español.

Codex alimentarius. Principios Generales de higiene de los Alimentos. CAC/RCP 1-1969, Rev. 3 (1997).

Couto L. L (2011) Auditoria del sistema APPCC: Como verificar los sistemas de gestión de inocuidad alimentaria APPCC. Ediciones Díaz de Santos. Página 57-59.

Decreto 3075 de 1997 Buenas Prácticas de Manufactura. Colombia.

Decreto 60 de 2002 Sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control APPCC en las fábricas de alimentos y se reglamenta el proceso de certificación. Colombia.

Directiva 93/43 CEE del consejo. Relativa a la higiene de los productos alimenticios. 14 de junio de 1993.

FAO (2002) Sistemas de calidad e inocuidad de los alimentos: manual de capacitación sobre higiene de los alimentos y sobre el sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (APPCC). Food & Agriculture Org. Módulo 11. Página 122, 194.

Fermun D., Encinas C.I., Sarries N. E., García de la Paz M (2013) Guía para descubrir las mejores cervezas artesanas. Grupo Planeta Spain.

García B. L (2014) Cerveza: la bebida de la felicidad. Grupo Planeta (GBS), Páginas 19,20, 21.

García X. B (2014) La cerveza en España. Orígenes e implantación de la industria cervecera. Madrid, LID. Pág. 61.

González M (2017) Principios de elaboración de las cervezas artesanales. Lulu Enterprises. Pág. 5,6 y 7.

Guajardo-Hernández L.G., Almeraya-Quintero S.X., Pérez-Hernández L.M. 2014. Un acercamiento al estudio de desarrollo territorial en el estado de Puebla. Ed. Colegio de Posgraduados Campus Montecillo. México. Pág. 25.

Hayes P.R, Forsythe S.J. (2013) Food hygiene, microbiology and APPCC. Springer Science & Business Media. Page. 277, 280.

Hernández G. A (2010) Tratado de nutrición: Composición y calidad nutritiva de los alimentos. Editorial Médica Panamericana, Página 286.

Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos INVIMA (2002) Decreto Número 60 del 2002, por el cual se promueve la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos – HACCP en las fábricas de alimentos y se reglamenta el proceso de certificación, recuperado de [file:///C:/Users/Razer/Downloads/DECRETO%20NO.%2060%2018%20ENE%20ODE%202002%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Razer/Downloads/DECRETO%20NO.%2060%2018%20ENE%20ODE%202002%20(2).pdf).

Instituto colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC (2005) NTC-ISO 22000 Sistemas de Gestión de Inocuidad de los Alimentos. Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria. Recuperado de <http://www.biotropico.com/web/download/Reglamentos/NTC-ISO%2022000.pdf>.

Mortimore S, Wallace C (2013) HACCP A practical approach. Third Edition. Springer Science & Business Media, Page 2-4, 9 y 10.

Mortimore S.E & Wallace C.A (2015) HACCP: A food industry briefing. Second Edition. John Wiley & Sons, Incorporated. Pág. 2-4.

Muñoz J. (2014) 365 cervezas que no puedes dejar de probar. Penguin Random House Grupo Editorial España.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación FAO (1997) Sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (HACCP) y directrices para su aplicación. Anexo al CAC/RCP-1 1969, revisión 3.

Organización Panamericana de la Salud; Organización Mundial de la Salud (2016) Justificación e importancia del sistema HACCP. Inocuidad de los alimentos – Control sanitario – HACCP

Proyecto 'Norma sanitaria sobre el procedimiento para la aplicación del sistema en la fabricación de alimentos y bebidas' (2005), pre publicado con R.M N 482-2005 /MINSA el 29 de junio.

Porter E.M. 2003. Las ventajas competitivas creación y sostenimiento de un desempeño superior. 2a. Ed. México: Grupo Patria Cultural. México.

Página web autorizada www.bogotabeercompany.com, consultada el 29 de marzo del 2018.

Reglamento (CE) 852/2004 relativo a la higiene de los productos alimenticios.

Revista Industria alimenticia 2014. Baja Brewing Company, la primera cervecera artesanal de Baja California Sur. México. Pág. 35.

Sánchez-Romero, L.A; Guajardo-Hernández, L.G; Almeraya-Quintero, S.X; Pérez-Hernández, L.M; Guajardo-Hernández I (2015) Gustos y preferencias del consumo de cerveza artesanal: caso microempresa productora en Texcoco estado de México. Universidad de Guanajuato.

The guide to good hygiene practice for the beer, wines and spirits drinks industries. Asociaciones de fabricantes de cerveza, ginebra, vodka, whisky, vino y espirituosos del Reino Unido, junio 1993.

Veirano R, Gaona C, Mendoza G, Olmedo C, Piva J, Buxedas M, Sosa J (2002) Las actividades pecuarias en el Mercosur. IICA Biblioteca Venezuela. Paraguay. Pág. 225.

Verti S. (2002) El mundo de la cerveza. SELECTOR. Páginas 21

10 ANEXOS

Anexo 1. Chárter

ACTA (CHARTER) DEL PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN (PFG)

Nombre y apellidos: Daniela Ardila Durango

Lugar de residencia: Bogota, Colombia

Institución: Zx Aventure Colombia S.A.S

Cargo / puesto: Coordinadora de seguridad alimentaria e inocuidad

Información principal y autorización del PFG	
Fecha: 26/08/2018	Nombre del proyecto: Implementación de APPCC en planta de producción de cerveza artesanal
Fecha de inicio del proyecto: 18/08/2018	Fecha tentativa de finalización: 16/01/2019
Tipo de PFG: tesina	
Objetivos del proyecto General Diseñar un sistema APPCC para asegurar la inocuidad y la calidad en una industria de elaboración de cerveza artesanal Específicos <ul style="list-style-type: none">• Realizar un diagnóstico de la situación actual para conocer el cumplimiento de los requisitos legales y normativos de las Buenas Prácticas de Manufactura y los Programas Prerrequisitos para el sistema HACCP en la empresa• Elaborar planes de mejora para subsanar las falencias detectadas en los el diagnóstico del cumplimiento de los requisitos de Buenas Prácticas de Manufactura y los Programas Prerrequisitos evaluados.• Desarrollar una propuesta para la implementación del sistema HACCP en elaboración de cerveza artesanal.	
Descripción del producto: Se elaborara el diagrama de flujo de producción y se identificarán los peligros potenciales que existen durante la producción de cerveza artesanal en BBC, de tal forma que se puedan establecer los puntos críticos de control durante la cadena de producción y se establezcan las acciones de verificación y validación, y dejar una estructura establecida con los programas prerrequisitos, para que la planta de producción pueda realizar la implementación del sistema APPCC y brindar una cerveza con todas las características de calidad e inocuidad.	
Necesidad del proyecto: Llegar al mercado como una empresa líder en brindar no solo un producto de excelente calidad, si no brindar la seguridad a nuestros consumidores de ingerir un producto inocuo y cumplir con la misión de BBC y ser una empresa enfocada en la mejora continua y ser la mejor compañía a nivel mundial.	

Justificación de impacto del proyecto:

- Mejora continua: lograr los objetivos de calidad e inocuidad, costos, ambientales y de seguridad y salud en la empresa, haciendo cada vez más eficientes los procesos, a través de mejoras en la infraestructura, tecnología y la formación del personal.
- Prevención de peligros: eliminar, controlar o disminuir a un nivel aceptable los peligros para la inocuidad y calidad del producto, los impactos sobre el medio ambiente, implementando los controles y siguiendo las mejores prácticas en cada proceso.
- Cumplimiento de requisitos legales y otros: mantener un buen desempeño en el cumplimiento de los requisitos de ley aplicables al producto y procesos.

Restricciones:

- Tiempo: La disposición de la planta para la implementación de todos los programas prerequisites y los controles de verificación se vea atrasado por temas de capacitación al personal y promoción de las buenas prácticas.
- Dinero: La implementación de un sistema de calidad requiere cierta inversión en mejoras, cuya inversión requiere de la aprobación del comité de gerencia, y realizar las adecuaciones pertinentes para cumplir al 100% con las exigencias en diseño de instalaciones y pruebas de laboratorio.
- Peligros: No contemplar los puntos críticos de control en los puntos de venta.

Entregables:

Chárter de proyecto
Anteproyecto
Documento final

Identificación de grupos de interés:

Cliente(s) directo(s):

Cliente(s) indirecto(s):

Aprobado por Director MIA:
Félix Modesto Cañet Prades

Firma:

Aprobado por profesora Seminario
Graduación:
MIA. Ana Cecilia Segreda Rodríguez

Firma:

Estudiante:
Daniela Ardila Durango

Firma



Anexo 2. Presentación de producto terminado en botella



<http://bogotabeercompany.com/>

Anexo 3. Presentación de producto terminado en barril



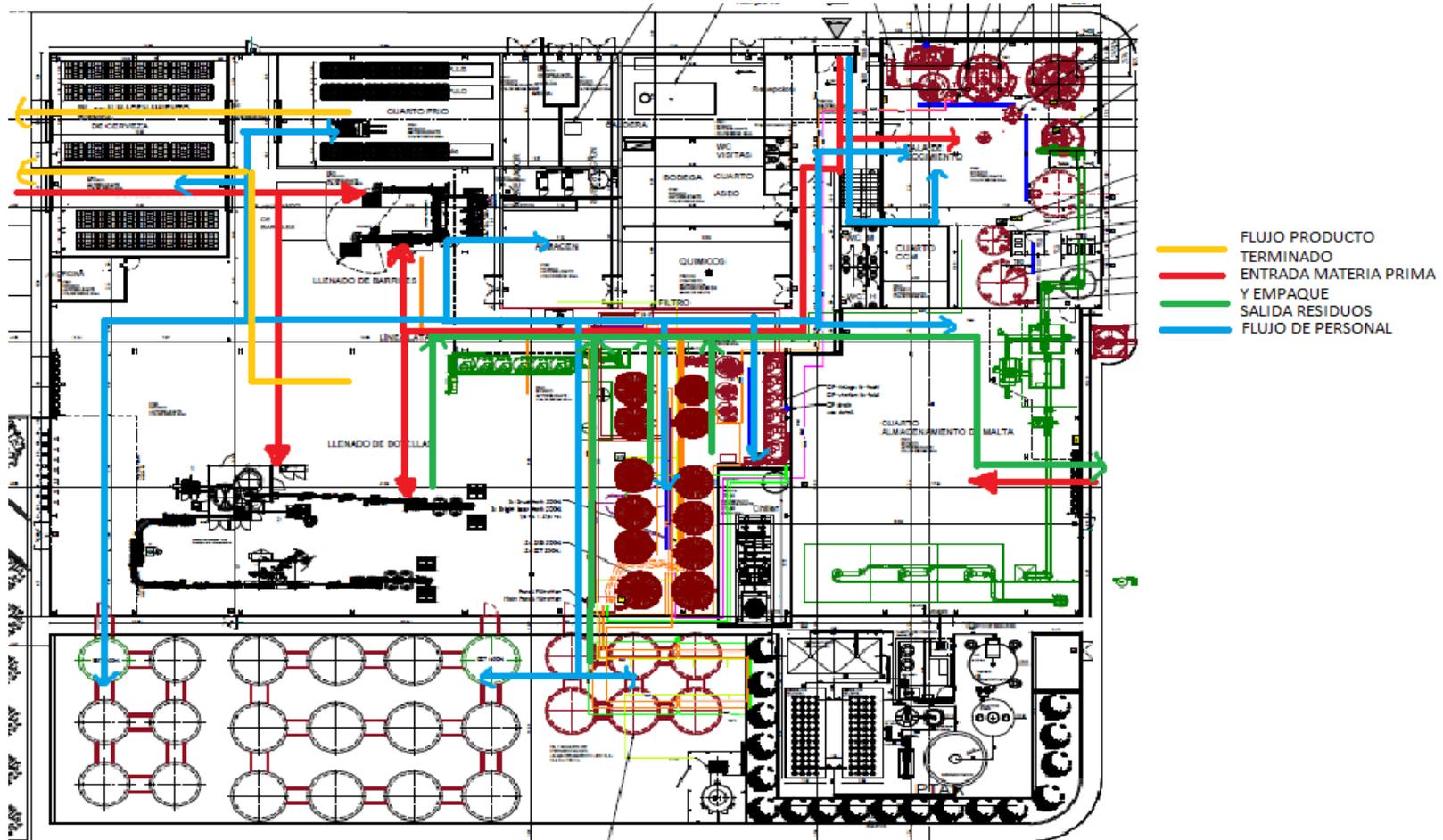
(Ardila, 2018)

Anexo 4. Embalaje y estiba del producto terminado en bodega de almacenamiento



(Ardila, 2018)

Anexo 5. Plano de cervecería flujo de personal, insumos, empaques y producto terminado



(Ardila, 2018)

	INSPECCIÓN, VIGILANCIA Y CONTROL		INSPECCIÓN	
	FORMATO ACTA DE VISITA DE INSPECCIÓN SANITARIA A ESTABLECIMIENTOS QUE FABRIQUEN, ELABOREN, HIDRATEN Y ENVASEN BEBIDAS ALCOHÓLICAS			
	Código: IVC-INS-FM009	Versión: 02	Fecha de Emisión: 16/05/2017	Página 1 de 11

CIUDAD Y FECHA: TOCANCIPA CUNDINAMARCA 6 Y 7 DE FEBRERO DE 2018

IDENTIFICACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO:

RAZÓN SOCIAL CERVECERIA BBC DE LA SABANA SAS Código 9006415339-2

DIRECCIÓN KM 1.5 VIA BRICEÑO – ZIPAQUIRA ZF TOCANCIPA BG 29

NIT 900641533-9 Email: mpenuela@bogotabeercompany

TELÉFONOS 8785257 - 3115324145 FAX NO REPORTA

CIUDAD TOCANCIPA DEPARTAMENTO CUNDINAMARCA

REPRESENTANTE LEGAL SILBERWASSER GOLDSTAJN BERNY PEISAJ

DIRECTOR TÉCNICO MAURICIO PEÑUELA CONTRERAS

ACTIVIDAD INDUSTRIAL DESARROLLAR DE MANERA EXCLUSIVA EN UNA O VARIAS ZONAS FRANCAS, LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES: (I) FABRICACION, PRODUCCION, ELABORACION Y VENTA DE CERVEZAS Y EN GENERAL DE CUALQUIER TIPO DE MEZCLA FERMENTADA O NO FERMENTADA, ALCOHOLICA O NO

PRODUCTOS QUE ELABORA CERVEZA

TAMAÑO DE LA EMPRESA: GRANDE (>200 empleados) MEDIANA (De 51 a 200) PEQUEÑA (De 11 a 50) MICROEMPRESA (1 a 10)

MARCAS QUE COMERCIALIZA VER ANEXO

PROCESO A TERCEROS NO

REGISTROS SANITARIOS
VER ANEXO

OBJETIVO DE LA VISITA REALIZAR VISTA DE INSPECCION SANITARIA EN ATENCION A DERECHO DE PETICION, CON EL FIN DE VERIFICAR EL CUMPLIMIENTO DE LA REGLAMENTACIÓN SANITARIA VIGENTE EN ESPECIAL EL DECRETO 1686 DE 2012 Y LA DEMAS REGLAMENTACION QUE LE APLIQUE

FUNCIONARIOS QUE PRACTICARON LA VISITA. NOMBRE Y CARGO

CLAUDIA MARCELA QUINTERO GIL – PROFESIONAL UNIVERSITARIO – GTTCO2
NANCY STELLA SIERRA FUNEME - PROFESIONAL UNIVERSITARIO – GTTCO2

OFICIO COMISORIO No. 7303-0533-18

ATENDIÓ LA VISITA POR PARTE DE LA EMPRESA - NOMBRE Y CARGO.

FORMATO ACTA DE VISITA DE INSPECCIÓN SANITARIA A ESTABLECIMIENTOS QUE FABRIQUEN, ELABOREN, HIDRATEN Y ENVASEN BEBIDAS ALCOHÓLICAS

Código: IVC-INS-FM009

Versión: 02

Fecha de Emisión: 16/05/2017

Página 3 de 11

ASPECTOS A VERIFICAR		CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
2.1*	La planta dispone de instalaciones sanitarias en cantidad suficiente, independiente para hombres y mujeres, separadas de las áreas de elaboración y dotadas de elementos de aseo y limpieza para la higiene del personal. (Numeral 6.1 Art. 23 Dec. 1686/12)	2	
2.2	La planta tiene instalados lavamanos (deseable, de accionamiento no manual) en las áreas de producción o próximos a éstas para la higiene del personal que manipule las bebidas alcohólicas, y se facilita la supervisión de éstas prácticas. (Numeral 6.2 y 6.3 Art. 23 Dec. 1686/12)	2	
2.3	Se dispone de instalaciones adecuadas para la limpieza y desinfección de los equipos y utensilios de trabajo. (Numeral 6.4 Art. 23 Dec. 1686/12)	1	El proceso de lavado de canecas de miel se realiza en el área de cocina.
3.- PERSONAL MANIPULADOR			
3.1 PRÁCTICAS HIGIÉNICAS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN			
3.1.1	Los empleados cumplen con las buenas prácticas higiénicas en sus labores y observan una excelente limpieza e higiene personal, de manera que se evita la contaminación de las bebidas alcohólicas y de las superficies de contacto con éstas. (Numeral 1 Art. 28 Dec. 1686/12)	2	
3.1.2	Todos los empleados usan vestimenta de trabajo de color claro; con cierres o cremalleras y/o broches en lugar de botones u otros accesorios que puedan caer en la bebida alcohólica; sin bolsillos ubicados por encima de la cintura y los delantales se usan de manera adecuada y segura. (Numeral 2 Art. 28 Dec. 1686/12)	2	
3.1.3	El personal que manipula bebidas alcohólicas se lava y desinfecta las manos antes de empezar su trabajo y cada vez que sea necesario. (Numeral 3 Art. 28 Dec. 1686/12)	2	
3.1.4	El personal que manipula bebidas alcohólicas utiliza malla, gorro u otro medio efectivo para recubrir el cabello, tapabocas y protectores de barba, bigote o patillas de forma adecuada y permanente. (Numeral 4 Art. 28 Dec. 1686/12)	2	
3.1.5	Las manos se encuentran limpias, con uñas cortas y sin esmalte. (Numeral 5 Art. 28 Dec. 1686/12)	2	
3.1.6	Los empleados usan calzado cerrado de material resistente e impermeable. (Numeral 6 Art. 28 Dec. 1686/12)	2	
3.1.7	Los guantes están limpios y desinfectados, sin roturas o desperfectos, adecuados para la operación a realizar y se ubican en un lugar donde se previene su contaminación. (Numeral 7 Art. 28 Dec. 1686/12)	1	Se observan guantes colgados en tanque del área de cocina
3.1.8	El personal que manipula bebidas alcohólicas no utiliza anillos, aretes, joyas u otros accesorios. En caso de usar lentes o gafas, estos se aseguran a la cabeza. (Numeral 8 Art. 28 Dec. 1686/12)	2	
3.1.9	Los manipuladores evitan prácticas higiénicas como comer, beber, fumar, u otra práctica inadecuada en las áreas de producción o en cualquier otra zona donde exista riesgo de contaminación del producto. (Numeral 9 Art. 28 Dec. 1686/12)	2	
3.1.10	El personal que manipula directamente los productos cuenta con estado de salud apto, no presenta afecciones de la piel o enfermedad infecciosa, se llevan los registros respectivos. (Numeral 10 Art. 28 –Art26 Dec. 1686/12)	2	
3.1.11	Los visitantes cumplen con las medidas de protección y sanitarias estipuladas por el establecimiento. (Numeral 11 Art. 28 Dec. 1686/12)	2	
3.2 EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN			
3.2.1	Existe plan de capacitación continuo y permanente en temas higiénico sanitarios, debidamente documentado y con registros. (Numeral 1 y 4 Art. 27 Dec. 1686/12)	2	
3.2.2	El plan de capacitación está bajo la responsabilidad de personas idóneas (Numeral 2 Art. 27 Dec. 1686/12)	2	
3.2.3	Existen avisos alusivos en prácticas higiénico-sanitarias, en sitios estratégicos. (Numeral 3 Art. 27 Dec. 1686/12)	2	
4.- PLAN DE SANEAMIENTO			
4.1 ABASTECIMIENTO DE AGUA			
4.1.1*	El agua utilizada en la planta es potable. (Numeral 3.1 Art. 23 Dec. 1686/12)	2	
4.1.2	Existen parámetros de calidad para el agua potable. (Numeral 3.1 Art. 23	2	



FORMATO ACTA DE VISITA DE INSPECCIÓN SANITARIA A ESTABLECIMIENTOS QUE FABRIQUEN, ELABOREN, HIDRATEN Y ENVASEN BEBIDAS ALCOHÓLICAS

ASPECTOS A VERIFICAR		CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
	<i>Dec. 1686/12)</i>		
4.1.3	La fábrica cuenta con registros de laboratorio fisicoquímicos y microbiológicos que verifiquen la calidad del agua. (Numeral 3.1 Art. 23 Dec. 1686/12)	2	
4.1.4	El suministro de agua potable se realiza a la temperatura y presión requeridas para el proceso (Numeral 3.2 Art. 23 Dec. 1686/12)	2	
4.1.5	El agua no potable usada para actividades indirectas (vapor o refrigeración) se transporta por un sistema de tuberías completamente independientes e identificadas por colores no existen conexiones cruzadas ni sifonaje de retroceso con las tuberías de agua potable. (Numeral 3.3 Art. 23 Dec. 1686/12)	2	
4.1.6	La planta tiene tanque de almacenamiento de agua potable con capacidad suficiente para un día de producción, se lava y desinfecta periódicamente y se cuenta con registros de esta actividad. (Numeral 3.4 Art. 23 Dec. 1686/12)	2	
4.1.7	Cuando se cuenta con equipo desmineralizador, ozonizador, entre otros, para el tratamiento de agua, se cuenta con procedimientos y registros de mantenimiento y limpieza. (Art 25 Numeral 1 Dec. 1686/12)	2	
4.2	DISPOSICIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS		
4.2.1	La fábrica dispone de sistemas sanitarios adecuados para la recolección, el tratamiento y la disposición de aguas residuales. (Numeral 4.1 Art. 23 Dec. 1686/12)	2	
4.2.2*	El manejo de residuos líquidos dentro del establecimiento se realiza de manera que impida la contaminación del producto, del ambiente y del personal de la empresa. (Numeral 4.2 Art. 23 Dec. 1686/12)	2	
4.3	DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS		
4.3.1	La fábrica remueve con frecuencia los residuos sólidos de las áreas de producción, de manera que no generen olores y plagas. (Numeral 5.1 Art. 23 Dec. 1686/12) y (Numeral 2 Art. 35 Dec. 1686/12)	2	
4.3.2	La fábrica dispone de recipientes e instalaciones para la recolección y almacenamiento temporal de los residuos sólidos. (Numeral 5.2 Art. 23 Dec. 1686/12)	1	En área de cocina los residuos de bolsas de miel se recolectan en bolsa, no se cuenta con recipiente
4.3.3	Los recipientes utilizados para materiales no comestibles y desechos son a prueba de fugas, debidamente identificados, de material impermeable, resistente a la corrosión, de fácil limpieza y provisto de tapa. (Numeral 7 Art. 25 Dec. 1686/12)	2	
4.3.4*	La fábrica cuenta con instalaciones, elementos, áreas y recursos que garanticen una eficiente labor de recolección, conducción, manejo, almacenamiento temporal, clasificación, transporte y disposición de residuos sólidos que evite la contaminación de los productos, áreas, dependencias y equipos (Numeral 2 Art. 35 Dec. 1686/12).	2	
4.4	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN		
4.4.1	Existe programa escrito específico de limpieza y desinfección y se cumplen conforme lo programado (Numeral 1 Art. 35 Dec. 1686/12)	1	El los procedimientos operativos no se incluyen las partes altas de la planta
4.4.2*	Se realiza inspección, limpieza y desinfección periódica en las diferentes áreas, equipos, utensilios y manipuladores y existen los registros correspondientes (Numeral 1 Art. 35 Dec. 1686/12) (Numeral 1 Art. 35 Dec. 1686/12)	1	En el formato de verificación de las actividades de limpieza y desinfección se evidencian algunos sin diligenciar en los últimos meses
4.4.3	Se tienen claramente definidos los productos utilizados: fichas técnicas, concentraciones, modo de preparación y empleo y rotación de los mismos (Numeral 1 Art. 35 Dec. 1686/12)	2	
4.4.4	Los detergentes y desinfectantes cuentan con un área específica para su almacenamiento y los productos están rotulados y separados según su uso. (Numeral 8 Art. 82 Dec. 1686/12)	2	
4.5	CONTROL DE PLAGAS (ARTRÓPODOS, ROEDORES Y AVES)		
4.5.1.	Existen procedimientos escritos específicos y registros de control integrado de plagas con enfoque preventivo y se ejecutan conforme al programa previsto (Numeral 3 Art. 35 Dec. 1686/12)	2	

	INSPECCIÓN, VIGILANCIA Y CONTROL		INSPECCIÓN	
	FORMATO ACTA DE VISITA DE INSPECCIÓN SANITARIA A ESTABLECIMIENTOS QUE FABRIQUEN, ELABOREN, HIDRATEN Y ENVASEN BEBIDAS ALCOHÓLICAS			
	Código: IVC-INS-FM009	Versión: 02	Fecha de Emisión: 16/05/2017	Página 5 de 11

ASPECTOS A VERIFICAR		CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
4.5.2*	No hay evidencia o huellas de la presencia o daños de plagas (Numeral 3 Art. 35 Dec. 1686/12)	2	
4.5.3	Existen dispositivos en buen estado y bien ubicados para control de plagas (electrocutores, rejillas, coladeras, trampas, cebos, etc.) (Numeral 3 Art. 35 Dec. 1686/12)	1	Aunque el programa plantea la ubicación de trampas con cebo en las áreas externas en el área de recibo de maltas se observó una jaula con cebo para el control de roedores
4.5.4	Los plaguicidas y otras sustancias peligrosas cuentan con un área específica para su almacenamiento y los productos están rotulados y separados según su uso. (Numeral 7 Art. 82 y Numeral 3 Art. 35 Dec. 1686/12)	NA	El almacenamiento y manejo lo hace una empresa externa
5.- CONDICIONES DE PROCESO Y FABRICACIÓN			
5.1 EQUIPOS Y UTENSILIOS			
5.1.1*	Existe adecuada separación física entre aquellas áreas donde se realizan operaciones de elaboración susceptibles de ser contaminadas por otras operaciones o medios de contaminación presentes en las áreas adyacentes. (Numeral 2.2 Art. 23 Dec. 1686/12)	2	
5.1.2	La planta cuenta con los equipos mínimos requeridos para el proceso de producción. (Numeral 1 Art. 25 Dec. 1686/12)	2	
5.1.3	El diseño y la ubicación de los equipos evitan la contaminación cruzada y permiten llevar a cabo de manera adecuada las operaciones de limpieza, desinfección y mantenimiento. (Numeral 1 Art. 25 Dec. 1686/12)	2	
5.1.4	Los equipos, utensilios y las superficies en contacto con el producto están libres de polvo, suciedad y se encuentran en buen estado. (Numeral 1 Art. 25 Dec. 1686/12)	2	
5.1.5*	Los equipos y superficies en contacto con los productos están fabricados con materiales lisos, inertes, no tóxicos, resistentes a la corrosión, no recubierto con pinturas o materiales desprendibles. (Numeral 2 Art. 25 Dec. 1686/12)	2	
5.1.6	Las áreas circundantes de los equipos son de fácil limpieza y desinfección. (Numeral 2 Art. 25 Dec. 1686/12)	2	
5.1.7	Los equipos están ubicados según la secuencia lógica del proceso tecnológico y evitan la contaminación cruzada (Numeral 1 Art. 25 Dec. 1686/12)	2	
5.1.8	Los equipos en donde se realizan operaciones críticas cuentan con instrumentos y accesorios para medición y registro de variables del proceso (termómetros, termógrafos, pH-metros, etc.) (Numeral 1 Art. 25 Dec. 1686/12)	2	
5.1.9	Las mesas y mesones son lisos, de bordes redondeados, de material impermeable, inoxidable y se encuentran limpias. (Numeral 2 Art. 25 Dec. 1686/12)	1	La mesa ubicada en área de manejo de tierras diatomeas presentan superficie con óxido
5.1.10	Las tuberías, válvulas y ensambles no presentan fugas y están localizados en sitios donde no significan riesgo de contaminación del producto (Numeral 4 Art. 25 Dec. 1686/12)	1	En tubería de paso de maltas se evidencia fuga. Se observa tubería de aguas de lavado de segundo piso cocina ubicada sobre tanque de proceso.
5.1.11	Los tornillos, remaches, tuercas o clavijas están asegurados para prevenir que caigan dentro del producto o equipo de proceso. (Numeral 5 Art. 25 Dec. 1686/12)	2	
5.1.12	Los equipos y sus partes que requieren lubricación están diseñados de manera que no hay riesgo de contaminación de los productos que se elaboran, los lubricantes son de grado alimenticio (Numeral 6 Art. 25 Dec. 1686/12)	2	
5.1.13	Los tanques y recipientes están identificados o rotulados con la información del producto que contiene. (Numeral 8 Art. 25 Dec. 1686/12)	2	
5.1.14	Existen programa de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos utilizados para el proceso de producción (Numeral 9 Art. 25 Dec. 1686/12)	2	
5.1.15	Los equipos e instrumentos utilizados en las mediciones de control de calidad son verificados y calibrados periódicamente y está debidamente	2	





FORMATO ACTA DE VISITA DE INSPECCIÓN SANITARIA A ESTABLECIMIENTOS QUE FABRIQUEN, ELABOREN, HIDRATEN Y ENVASEN BEBIDAS ALCOHÓLICAS

Código: IVC-INS-FM009

Versión: 02

Fecha de Emisión: 16/05/2017

Página 6 de 11

ASPECTOS A VERIFICAR		CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
	documentados. (Numeral 5, artículo 37 Dec. 1686/12)		
5.2	HIGIENE LOCATIVA DE LA SALA DE PROCESO		
5.2.1	Los pisos son resistentes, no porosos, impermeables, no absorbentes, no deslizantes y libres de grietas o defectos que dificulten la limpieza y desinfección y se encuentran limpios y en buen estado (Numeral 1.1 Art. 24 Dec. 1686/12)	1	En área de cocina se evidencia tramo de piso sin acabado sanitario, este se encuentra en proceso de adecuación
5.2.2	El piso tiene la inclinación adecuada para efectos de drenaje y el sistema de tuberías para la conducción de agua residual permite una rápida y efectiva evacuación de los volúmenes generados. (Numerales 1.2 y 1.3 del Art. 24 Dec. 1686/12)	2	
5.2.3	Los sifones están equipados con rejillas adecuadas (Numeral 1.3 Art. 24 Dec. 1686/12)	1	Las rejillas de los sifones en área de tanques presentan diseño que posibilita el ingreso de plagas
5.2.4	Existen trampas para grasas y sólidos adecuadas (si se requiere), diseñadas de forma que permitan su limpieza. (Numeral 1.3 Art. 24 Dec. 1686/12)	2	
5.2.5	En las áreas de elaboración y envasado las paredes son de materiales resistentes, impermeables, no absorbentes y se encuentran limpias y en buen estado (Numeral 2 Art. 24 Dec. 1686/12)	1	Un tramo de pared en área de mezcla de maltas presenta mancha compatible con hongos
5.2.6	Los techos presentan adecuado diseño, son de fácil limpieza, y se encuentran en buen estado y no hay signos de condensaciones o humedad (Numeral 3.1 Art. 24 Dec. 1686/12)	2	
5.2.7	Las ventanas y otras aberturas en las paredes están construidas de modo que evitan la acumulación de polvo, suciedades y facilitan la limpieza; aquellas provistas de barreras físicas son de fácil limpieza y mantenimiento (donde se requiera). (Numeral 4 Art. 24 Dec. 1686/12)	2	
5.2.8	Las áreas de elaboración no tienen comunicación directamente con el exterior. (Numeral 5.2 Art. 24 numeral 2.1 del art. 29 Dec. 1686/12)	2	
5.2.9	Las escaleras, elevadores y estructuras complementarias (rampas, plataformas) están construidas de manera que no dificultan el flujo regular del proceso y son de fácil limpieza. (Numeral 6 Art. 24 Dec. 1686/12)	2	
5.2.10	Las instalaciones eléctricas, mecánicas y de prevención de incendios están diseñadas de tal manera que impiden la acumulación de suciedades y el albergue de plagas. (Numeral 6.2 Art. 24 Dec. 1686/12)	2	
5.2.11	Las áreas tienen una adecuada iluminación natural y/o artificial (Numeral 7.1 Art. 24 Dec. 1686/12)	2	
5.2.12	Las lámparas y accesorios en las áreas de elaboración y envasado, son de seguridad y están protegidas para evitar la contaminación. (Numeral 7.2 Art. 24 Dec. 1686/12)	2	
5.2.13	La ventilación y la temperatura del ambiente de la sala de proceso es adecuada y no afecta la calidad del producto ni influye en la comodidad de los operarios (Numeral 8.1 Art. 24 Dec. 1686/12)	1	En área de almacenamiento y mezcla de maltas se presenta acumulación de material particulado no existe ventilación o extracción adecuada en esta área
5.2.14	El sistema de ventilación natural o artificial, garantiza la remoción de vapores y olores que pueden ser peligrosos, insalubres y pongan en riesgo la calidad de los procesos y productos. (Numeral 8.1 Art. 24 Dec. 1686/12)	2	
5.2.15	Las aberturas para circulación de aire están protegidas con mallas de un material sanitario y son fácilmente removibles para su limpieza y mantenimiento (Numeral 8.2 Art. 24 Dec. 1686/12)	2	
5.2.16*	La sala de máquinas está separada de las diferentes áreas del proceso evitando contaminación de los productos y materias primas. (Art. 33 Dec. 1686/12)	2	
5.3	MATERIAS PRIMAS E INSUMOS		
5.3.1	La recepción de materias primas e insumos se realiza en condiciones que eviten su contaminación, alteración y daños físicos. (Numeral 1.1 Art. 29 Dec. 1686/12)	2	
5.3.2	Previo al uso las materias primas e insumos son clasificados y sometidos a análisis de laboratorio (cuando así se requiera) y control de calidad, para determinar si cumplen con las especificaciones establecidas (Numeral 1.2	2	

ASPECTOS A VERIFICAR		CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
	<i>Art. 29 Dec. 1686/12)</i>		
5.3.3	Las condiciones y equipo utilizado en el descargue y recepción de la materia prima son adecuadas y evitan la contaminación, alteración y daños físicos. (Numeral 1.1 Art. 29 Dec. 1686/12)	2	
5.3.4	Las materias primas empleadas se encuentran dentro de su vida útil (Numeral 3 Art. 82 Dec. 1686/12) y están debidamente identificadas y rotuladas de conformidad con la reglamentación sanitaria vigente. (Numeral 1.4 Art. 29 Dec. 1686/12)	1	Los barriles de miel Zuruba presentan doble rotulación (lote).
5.3.5	En las áreas de producción se evidencia únicamente las materias primas e insumos requeridos para el proceso. (Numeral 3 Art. 82 Dec. 1686/12)	2	
5.3.6	Se llevan registros de rechazos de materias primas y productos (Numeral 2 Art. 37 Dec. 1686/12)	2	
5.3.7	Se tienen procedimientos de recepción de materias primas que estipulen las especificaciones de calidad de las materias primas: procedencia, volumen, rotación, condiciones de conservación, etc. (Numeral 1 Art. 37 Dec. 1686/12)	1	No presenta soportes de cumplimiento de las Resoluciones 2906 de 2007 ni 4506 de 2013 para cereales como avena y trigo.
5.4	ENVASES		
5.4.1*	La fábrica cuenta con los equipos y utensilios adecuados para el lavado de envases reutilizados (cuando sea requerido) (Numeral 1 Art. 25 Dec. 1686/12)	2	Solo se reutilizan los barriles
5.4.2*	Los envases se lavan y desinfectan previo uso, se encuentran debidamente identificados, existe procedimiento y se llevan registros (Numeral 3 Art. 29 y Numeral 2 Art 31 Dec. 1686/12)	2	
5.4.3	Los envases y materiales complementarios para envases de bebidas alcohólicas (tapas, empaques, cartones, sellos, bandas, embalajes y otros) se encuentran almacenados en adecuadas condiciones de sanidad, limpieza y alejados de focos de contaminación. (Numeral 1, 2, 4 Art. 82 Dec. 1686/12)	2	
5.4.4	Los envases son adecuados y están fabricados con materiales apropiados para estar en contacto con la bebida alcohólica, conforme lo previsto en la reglamentación sanitaria vigente sobre la materia. (Numeral 1 y parágrafo del Art. 30 Dec. 1686/12)	2	
5.4.5	Los envases le confieren al producto una adecuada protección durante la distribución, almacenamiento, transporte y expendio, con un cierre que impida la contaminación. (Art. 30 Dec. 1686/12)	2	
5.4.6	Los envases no evidencian marcas o leyendas correspondientes a otros fabricantes o productos o presentan señales de la utilización de mecanismos para ocultarlas. (Parágrafo Artículo 31 Dec. 1686/12)	2	
5.4.7	No hay evidencia de la utilización previa de los envases para fines diferentes que pudiesen contaminar el producto a contener (Numeral 2 Artículo 30 Dec. 1686/12)	2	
5.4.8	Los envases son inspeccionados antes de su uso (Numeral 3 Art. 30 Dec. 1686/12).	2	
5.5	CONDICIONES DE FABRICACIÓN		
5.5.1	La planta cuenta con las diferentes áreas y secciones requeridas para el proceso (Art. 23 Dec. 1686/12)	2	
5.5.2*	Los procesos de fermentación, destilación, preparación y envasado cuentan con los recipientes, equipos de producción y regulación, medición y control suficientes y adecuados que permitan ofrecer la confiabilidad de las especificaciones técnicas atribuidas a cada bebida alcohólica (Numeral 2.2 Art. 29 Dec. 1686/12)	2	
5.5.3	Los tanques de almacenamiento o procesamiento de producto están identificados y permiten realizar la inspección. (Numeral 2.3 Art. 29 Dec. 1686/12)	2	
5.5.4	Se evidencia registros de los lotes de producción que incluya los detalles de la elaboración. (Numeral 2.4 Art. 29 Dec. 1686/12)	2	
5.5.5	Las bebidas alcohólicas que no cumplen con los requisitos específicos, están separadas e identificadas para su posterior, reclasificación, rechazo o disposición final. (Numeral 2.6 Art. 29 Dec. 1686/12)	2	
5.6	OPERACIONES DE ENVASADO Y ROTULADO		

FORMATO ACTA DE VISITA DE INSPECCIÓN SANITARIA A ESTABLECIMIENTOS QUE FABRIQUEN, ELABOREN, HIDRATEN Y ENVASEN BEBIDAS ALCOHÓLICAS

Código: IVC-INS-FM009

Versión: 02

Fecha de Emisión: 16/05/2017

Página 8 de 11

ASPECTOS A VERIFICAR		CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
5.6.1*	El envasado de las bebidas alcohólicas se realiza en condiciones sanitarias adecuadas que evitan la contaminación del producto. (Numeral 1 Art. 31 Dec. 1686/12)	2	
5.6.2	El marcado del lote y/o fecha de vencimiento es claro, visible y legible e indeleble en el producto final. (Numeral 2 Art. 31 Dec. 1686/12)	2	
5.6.3	Los productos se encuentran rotulados de conformidad con la reglamentación sanitaria (Aplicar el formato establecido: Anexo 1 Protocolo de Evaluación de Rotulado General de Bebidas Alcohólicas) (Artículo 46 Dec. 1686/12)	1	Ver anexo de rotulado para BARRIL DE CERVEZA ESTILO HONEY ALE – CAJICA MIEL POR 58 LITROS. NO SE TOMA LA MEDIDA SANITARIA YA QUE LA PLANTA PRESENTA ROTULO APROBADO POR EL INVIMA MEDIANTE RADICADO 2017151394 Vo.Bo 2254
5.7	CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO		
5.7.1	Las áreas de almacenamiento de materias primas, insumos y productos terminados se encuentran limpias y desinfectadas. (Numeral 1 Art. 82 Dec. 1686/12)	2	
5.7.2	El almacenamiento de productos terminados no afecta la inocuidad, funcionalidad e integridad de los mismos. (Numeral 2 Art. 82 Dec. 1686/12)	2	
5.7.3	Las materias primas e insumos se almacenan en sitios adecuados e independientes, que eviten su contaminación y alteración y debidamente identificadas y rotuladas (Numeral 1.3 y 1.4 Art. 29 Dec. 1686/12)	2	
5.7.4	Se llevan registros de control de entrada, salida y rotación de los productos. (Numeral 3 Art. 82 Dec. 1686/12)	2	
5.7.5	El almacenamiento de los insumos, materias primas o productos terminados se realiza ordenadamente en pilas o estibas, sobre palés en buen estado, con adecuada separación con respecto a las paredes, de manera que se permita la inspección, limpieza y control de plagas. (Numeral 4 Art. 82 Dec. 1686/12)	2	
5.7.6	El almacenamiento de bebidas alcohólicas y materias primas devueltas a la empresa, o que se encuentran dentro de las instalaciones con fecha de vencimiento caducada, se encuentran en un área o depósito exclusivo para tal fin. (Numeral 6 Art. 82 Dec. 1686/12)	1	Se observa almacenamiento de devoluciones en área de malts.
5.7.7	Se llevan registros en los que se consigna fecha, cantidad de producto y salidas parciales o totales de los productos y materias primas con fecha de vencimiento caducada. (Numeral 6 Art. 82 Dec. 1686/12)	2	
5.8	CONDICIONES DE TRANSPORTE		
5.8.1	Los vehículos se encuentran en adecuadas condiciones sanitarias de aseo y operación para el transporte de los productos. (Art. 83 Dec. 1686/12)	2	
5.8.2	El transporte garantiza las condiciones adecuadas de conservación requeridas para el producto (Art. 83 Dec. 1686/12)	2	
5.8.3	Los productos no son transportados conjuntamente con sustancias peligrosas o tóxicas. (Art. 83 Dec. 1686/12)	2	
6.-	ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE LA CALIDAD		
6.1	VERIFICACIÓN DE DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS		
6.1.1	La planta cuenta con un Sistema de Aseguramiento y Control de Calidad, esencialmente preventivo, con políticas claras e indicadores y cubre todas las etapas desde la obtención de materias primas e insumos, hasta la distribución y venta de productos terminados. (Art. 36 Dec. 1686/12)	2	
6.1.2	La fábrica cuenta con un responsable idóneo para el manejo del Aseguramiento y Control de la Calidad (Parágrafo Art. 40 Dec. 1686/12)	2	
6.1.3	Se cuenta con registros que soporten la implementación del programa de control de calidad (Art. 36 Dec. 1686/12)	2	
6.1.4	Las actividades relacionadas con la inspección y ensayo están bajo la responsabilidad del Director Técnico o profesionales o técnicos capacitados (Art. 37 Dec. 1686/12)	2	
6.1.5	La planta cuenta con programas de verificación de cumplimiento de calidad de las materias primas, insumos y productos terminados (Numeral 1 Art. 37 Dec. 1686/12)	2	

ASPECTOS A VERIFICAR		CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
6.1.6	Existen registros de los lotes de producción retenidos o rechazados, con el fin de evitar que los mismos sean vendidos o distribuidos. (Numeral 2 Art. 37 Dec. 1686/12)	2	
6.1.7	Existen especificaciones de fichas técnicas de materias primas y producto terminado en donde se incluyan criterios de aceptación, retención, liberación y rechazo y planes de muestreo para los análisis de rutina. (Numeral 1 Art. 37 Dec. 1686/12)	2	
6.1.8	La planta cuenta con programa de control a Proveedores, se ejecuta conforme lo previsto y se tienen los registros correspondientes. (Numeral 3 Art. 37 Dec. 1686/12)	2	
6.1.9	Existen manuales, guías, instrucciones y fichas técnicas para verificar el cumplimiento de la calidad de equipos, procesos y procedimientos requeridos para la fabricación del producto. (Numeral 3 Art. 37 Dec. 1686/12)	2	
1.10	Los equipos e instrumentos utilizados en las mediciones de control, de los diferentes procesos, son verificados y calibrados periódicamente y existen soportes documentados (Numeral 5 Art. 37 Dec. 1686/12)	2	
6.1.11	Poseen registros y muestras testigos del producto elaborado. (Numeral 6 Art. 37 Dec. 1686/12)	2	
6.1.12	La identificación de los lotes y la fecha de producción permiten la trazabilidad los productos y materias primas. (Numeral 8 Art. 37 Dec. 1686/12)	1	En los registros de la recepción de materia prima y producción no se diligencia la información de los lotes de las materias primas usadas en el proceso, no se puede realizar trazabilidad completa.
6.1.13	Los registros generados en los diferentes procesos garantizan seguridad y confiabilidad de los datos. (Numeral 7 y 8 Art. 37 Dec. 1686/12)	2	
6.2	SERVICIOS DE LABORATORIO		
6.2.1*	La fábrica cuenta con un Director Técnico idóneo que acredite el título de: Químico, Ing. Químico, Químico Farmacéutico o Ing. de Alimentos. (Art.40 Dec. 1686/12)	2	
6.2.2	El laboratorio de calidad cuenta con un área adecuada de almacenamiento de muestras, patrones de referencia y registros. (Art. 38 Dec. 1686/12)	2	
6.2.3*	La planta cuenta con un laboratorio propio para el control de calidad rutinario de bebidas alcohólicas y éste se encuentra en un área independiente. (Art. 39 Dec. 1686/12)	2	
6.2.4	La empresa tiene establecido los procedimientos de control fisicoquímico, organoléptico y microbiológico en las distintas etapas del proceso de elaboración de bebidas alcohólicas, para prevenir cualquier incumplimiento o no conformidad con las especificaciones o cualquier otro defecto de calidad de los productos, material del envase o del producto terminado. (Art. 39 Dec. 1686/12)	2	
6.2.5	Se tienen establecidos los controles microbiológicos en aquellos productos que así lo requieren dentro de los análisis rutinarios. (Art. 39 Dec. 1686/12)	2	
6.2.6	La planta cuenta con laboratorio de calidad externo. (Art. 39 Dec. 1686/12) Indicar SI o NO. En caso afirmativo indicar cuáles.	SI	Alchem. Biopolab. Analquim.

Nota: Cualquiera de los ítems identificados con asterisco (*) que sea calificado con cero (0) conlleva a la aplicación de medida sanitaria de seguridad contra el establecimiento.

7.- EXIGENCIAS

Para ajustar la planta a la reglamentación sanitaria, debe atenderse y presentar acciones de mejoramiento a las observaciones consignadas (citar numerales):

1.6-1.7-1.9-1.10-2.3-3.1.7-4.3.2-4.4.1-4.4.2*-4.5.3-5.1.9-5.1.10-5.2.1-5.2.3-5.2.5-5.2.13-5.3.4-5.3.7-5.6.3-5.7.6-6.1.12-----

8.- EXIGENCIAS ADICIONALES (Cuando sea requerido)

Ninguna.

	INSPECCIÓN, VIGILANCIA Y CONTROL		INSPECCIÓN	
	FORMATO ACTA DE VISITA DE INSPECCIÓN SANITARIA A ESTABLECIMIENTOS QUE FABRIQUEN, ELABOREN, HIDRATEN Y ENVASEN BEBIDAS ALCOHÓLICAS			
	Código: IVC-INS-FM009	Versión: 02	Fecha de Emisión: 16/05/2017	Página 10 de 11

CALIFICACIÓN: Cumple completamente: 2; Cumple parcialmente: 1; No cumple: 0; No aplica: NA; No observado: NO.

De conformidad con lo establecido en la reglamentación sanitaria vigente, especialmente la Ley 9 de 1979 y su reglamentación, en particular el Decreto 1686 de 2012, para el cumplimiento de las anteriores exigencias se concede un plazo de 30 días (máximo 30 días a partir de la notificación).

En caso de incumplimiento se procederá a aplicar las medidas previstas en la legislación sanitaria.

CONCEPTO:

FAVORABLE Cumple las condiciones sanitarias establecidas en las normas sanitarias.

FAVORABLE **CON OBSERVACIONES**, las cuales son consignadas como exigencias en el numeral 7 de la presente Acta. No se encuentra afectada la inocuidad.

DESFAVORABLE No admite exigencias. Se procede a aplicar medidas sanitarias de seguridad.

Se informa que en el marco de la lucha contra la ilegalidad, el INVIMA habilitó la línea anticorrupción Tel: 2948725 ó 2948700 ext 3606. Los ciudadanos podrán hacer uso de esta línea para realizar denuncias frente a hechos de corrupción, y la comisión de acciones de ilegalidad sobre los productos competencia del INVIMA.

OBSERVACIONES O MANIFESTACIONES DEL RESPONSABLE O REPRESENTANTE DE LA PLANTA:

Se agradece a las Funcionarias del INVIMA por su visita, observaciones, comentarios y aportes a nuestro proceso de Producción, es muy Benefico para nosotros contar con dicho apoyo constructivo y normativo



OBSERVACIONES O MANIFESTACIONES DE LOS FUNCIONARIOS DEL INVIMA:

Se realiza visita de IVC en atención a denuncia con Radicado No 17131204 de fecha 2017/12/06 remitida con Radicado de Consulta interna No 17135395 de fecha 2017/12/20 relacionada con cerveza elaborada por la planta de Cervecería BBC de la Sabana SAS de marca Palenquera Gulupa en lo concerniente a la publicidad realizada a través de la red social Facebook en donde en videos y fotos se hace alusión a cerveza a la cual se agrega fruta en la etapa de maduración, además, esta cerveza se expende a granel y su presentación es en barril por lo cual no es claro si cuenta con registro sanitario. Por otro lado, el denunciante agrega que no es la primera vez que BBC elabora y promociona productos que por sus componentes pueden estar quebrantando la legislación nacional por la inclusión de frutas en sus cervezas, además, las campañas de promoción en opinión del denunciante pueden confundir al consumidor e inducirlo a engaño pues a simple vista parece ser cerveza elaborada a partir de frutas exóticas. Durante la Inspección sanitaria se informa a quien atiende el objeto de la misma, manifestando que este tipo de cerveza fue vendido por temporada y que en el momento no se cuenta con existencia de la misma, que se ofrecía en los puntos de venta como Palenquera sour y se adicionaba la fruta en el momento de servirla, se pudo verificar que se cuenta con registro sanitario para el producto cerveza Palenquera el cual reporta 2016L0008530 vigente hasta el año 2026, en cuanto a la publicidad informan que esta es manejada por otra empresa que hace parte del Grupo denominada Bogotá Beer Company SAS, la cual ubica sus oficinas en la Cra 53 A No. 127 - 35 piso 7 de la ciudad de Bogotá. La empresa aporta uno de los videos reportados por

EL FORMATO IMPRESO, SIN DILIGENCIAR, ES UNA COPIA NO CONTROLADA

<https://www.invima.gov.co/procesos>

	INSPECCIÓN, VIGILANCIA Y CONTROL	INSPECCIÓN	
	FORMATO ACTA DE VISITA DE INSPECCIÓN SANITARIA A ESTABLECIMIENTOS QUE FABRIQUEN, ELABOREN, HIDRATEN Y ENVASEN BEBIDAS ALCOHÓLICAS		
Código: IVC-INS-FM009	Versión: 02	Fecha de Emisión: 16/05/2017	Página 11 de 11

el denunciante en el link <https://www.facebook.com/BogotaBC/videos/10155643290896327/>, el cual hasta la fecha se encuentra publicado. La denuncia será redireccionada para la empresa que corresponda.

Para constancia, previa lectura y ratificación del contenido de la presente acta, firman los funcionarios y personas que intervinieron en la visita, hoy 7 del mes de FEBRERO del año 2018, en la ciudad de TOCANCIPA - CUNDINAMARCA.

De la presente acta se deja copia en poder el interesado, representante legal, responsable de la planta o quien atendió la visita.

FUNCIONARIOS DEL INVIMA

Firma 
Nombre CLAUDIA MARCELA QUINTERO GIL
C.C. 30394910
Cargo PROFESIONAL UNIVERSITARIO
Grupo o Dependencia GTTCO2

Firma 
Nombre NANCY STELLA SIERRA FUNEME
C.C. 52207304
Cargo PROFESIONAL UNIVERSITARIO
Grupo o Dependencia GTTCO2

Firma _____
Nombre _____
C.C. _____
Cargo _____
Grupo o Dependencia _____

Firma _____
Nombre _____
C.C. _____
Cargo _____
Grupo o Dependencia _____

POR PARTE DE LA EMPRESA:

Firma 
Nombre MAURICIO PEÑUELA CONTRERAS
C.C. 79751956
Cargo DIRECTOR TECNICO

Firma _____
Nombre _____
C.C. _____
Cargo _____

EL FORMATO IMPRESO, SIN DILIGENCIAR, ES UNA COPIA NO CONTROLADA
<https://www.invima.gov.co/procesos>

(Ardila, 2018)



CONTROL DEL PROCESO EN LA LINEA DE ENVASADO

Versión: 5

Página: 1 de 1

Código: 05-001-052

Fecha: _____

Marca y lote: _____

Hora inicio: _____

Hora final: _____

BBT No: _____

Cantidad: _____

Responsable: _____

CO2 inicio PT: _____ CO2 Final PT: _____

Cantidad real PT: _____

Platos alineados con el sensor: _____

TPO inicio PT: _____

TPO final PT: _____

(Autoflush)

Parámetros	Horas embotellado							Observaciones
	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	
Inspección botella								
Cuerpos u objetos extraños (32 valvulas)								
Apariencia, color, estado								
Etiquetado								
Alineación etiquetado (8 botellas)								
Pegado etiqueta								
Pegado contra etiqueta								
Apariencia etiqueta (contenido)								
Empacado								
Fechado (8 botellas)								
Llenado (8 botellas)								
Empaque completo	24 unidades							
	12 unidades							
	6 unidades							
	4 unidades							
Funcionamiento Rinser								
Funcionamiento Autoflush								

Comentarios:

PT: Producto terminado

Fecha: _____

Marca y lote: _____

Cantidad: _____

Cantidad real PT: _____

Hora inicio: _____

Hora final: _____

BBT No: _____

Responsable: _____

CO2 inicio PT: _____ CO2 Final PT: _____

Platos alineados con el sensor: _____

TPO inicio PT: _____

TPO final PT: _____

(Autoflush)

Parámetros	Horas embotellado							Observaciones
	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	
Inspección botella								
Cuerpos u objetos extraños (32 valvulas)								
Apariencia, color, estado								
Etiquetado								
Alineación etiquetado (8 botellas)								
Pegado etiqueta								
Pegado contra etiqueta								
Apariencia etiqueta (contenido)								
Empacado								
Fechado (8 botellas)								
Llenado (8 botellas)								
Empaque completo	24 unidades							
	12 unidades							
	6 unidades							
	4 unidades							
Funcionamiento Rinser								
Funcionamiento Autoflush								
Comentarios:								

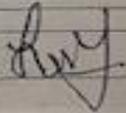
PT: Producto terminado NOTA: Una vez a la semana se realiza la validación del "Rinser" (adición de material plástico a la botella antes del proceso de envasado).

(Ardila, 2018)

Anexo 8. Formatos diligenciados

			CONTROL MEDICION CONDUCTIVIDAD ENVASADO BARRIL							
Versión: 2		Página: 1 de 1			Código: 05-001-053					
Fecha	Marca	Lote	Conductividad inicial Soda Ref: 45mS	Conductividad inicial Acido Ref: 65mS	¿Ajuste? SI/NO	Conductividad final Soda Ref: 45mS	Volumen agregado de soda	Conductividad final Acido Ref: 65mS	Volumen agregado de ácido	Responsable
10/10/18	TT	510/511	46.9	57.6	SI	—	—	66.3	1000	JEISSON
11-10-18	TT	511	41	60	SI	45.5	1000	66	1000	NORBY
11-10-18	CP	454	44	65	SI	50	1000	71	1000	JEISSON
11-10-18	BBC	515	42	60	SI	50	1000	72	1000	JEISSON
16-10-18	MR	517	40	60	SI	45.5	1000	68	1000	JEISSON
16-10-18	MR	517	50	70	NO	—	—	—	—	CHRISTIAN
17-10-18	CP	497	49.3	70	NO	—	—	—	—	Alexandro
17-10-18	IPA	521	45	65	SI	50	500 ml	70	500	JEISSON
18-10-18	IPA	521	45.3	65.4	NO	—	—	—	—	JEISSON
18/10/18	MR	518	40.1	59.3	SI	1000 → 45.3	—	71.3	1000	JEISSON
20-10-18	CM	534	—	—	SI	5000 ml	—	—	—	JEISSON
20-10-18	CM	534	—	—	SI	46	5000ml	60	6000 ml	JEISSON
20-10-18	CM	534	40	59	SI	47	1000ml	68	1500ml	JEISSON
27-10-18	CO	524	51	71	NO	—	—	—	—	CHRISTIAN
22-10-18	CO	533	40	50	SI	51	1000ml	70	1500 ml	CHRISTIAN
22-10-18	TT	506	46	60	SI	—	—	96	1000 ml	JEISSON
23-10-18	TT	506	43	61	SI	51	1000ml	79	1000 ml	JEISSON
23-10-18	BBC	538	40	63	SI	49	1000ml	70	1000ml	JEISSON
25-10-18	CM	536	41	64	SI	48	1000ml	71	1000ml	JEISSON
25-10-18	BBC	530	30	70	NO	—	—	—	—	CHRISTIAN
26-10-18	MR	522	40	63	SI	51	100 ml	75	1500 ml	JUAN

Observaciones:

Verificación Calidad: 


CONTROL DEL PROCESO EN LA LINEA DE ENVASADO

Versión: 5 Página: 1 de 1 Código: 05-001-052

Fecha: 07/11/18 Hora inicio: 11:35 Hora final: 12:33 BST No: 01
 Marca y lote: IPA 7559 Responsable: Joson Miceli CO2 Inicio PT: 2.73 CO2 Final PT: ?
 Cantidad: 5000 Platos alineados en el sensor: 32 TPO Inicio PT: ? TPO Final PT: ?
 Cantidad real PT: 8184

Parámetros	Horas embotellado							Observaciones
	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	
Cuerpos u objetos extraños (32 unidades)	✓	✓						/
Apariencia, color, estado	✓	✓						
Alineación etiquetado (8 botellas)	✓	✓						
Pegado etiqueta	✓	✓						
Pegado contra etiqueta	✓	✓						
Apariencia etiqueta (contenido)	✓	✓						
Fechado (8 botellas)	✓	✓						
Llenado (8 botellas)	✓	✓						
Empaque completo	✓	✓						
Funcionamiento Rinser	OK	OK						
Funcionamiento Autoflush	OK	OK						
Comentarios:	<i>Se firma a cantidad (Lump) y se propone separar con espacio los números del lote en el fechado ya que no se ve claramente a lo cual.</i>							

Fecha: 07/11/18 Hora inicio: 14:10 Hora final: 15:22 BST No: ?
 Marca y lote: IPA 7559 Responsable: Joson Miceli CO2 Inicio PT: 2.72 CO2 Final PT: ?
 Cantidad: 5000 Platos alineados en el sensor: 32 TPO Inicio PT: ? TPO Final PT: ?
 Cantidad real PT: 8232

Parámetros	Horas embotellado							Observaciones
	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	
Cuerpos u objetos extraños (32 unidades)	✓	✓						/
Apariencia, color, estado	✓	✓						
Alineación etiquetado (8 botellas)	✓	✓						
Pegado etiqueta	✓	✓						
Pegado contra etiqueta	✓	✓						
Apariencia etiqueta (contenido)	✓	✓						
Fechado (8 botellas)	✓	✓						
Llenado (8 botellas)	✓	✓						
Empaque completo	✓	✓						
Funcionamiento Rinser	OK	OK						
Funcionamiento Autoflush	OK	OK						
Comentarios:								

Luj

Producto terminado: NCTA. Una vez a la semana se realiza la calibración del "Rinser" (adición de material plástico a la botella antes del proceso de envasado).

(Ardila, 2018)