

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA
UNAN-MANAGUA
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA
INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS



Seminario de graduación para optar al título de Ingeniero Industrial y de Sistemas

Tema: Evaluación de las prácticas operacionales en el área de manufactura de la empresa Embotelladora Nacional S.A. (ENSA), tomando como referencia los manuales de calidad de Pepsi Cola Internacional, en el periodo de Agosto a Noviembre 2016.

Autores:

Br. Darling Karolina Hernández Rosales.

Br. Fabian Gadiel Morales Villagra.

Carnet:

12041052

12041833

Tutor: Ing. Héctor González Sequeira.

Asesor metodológico: Ing. Julio López.

2 de Diciembre del 2016



Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo la evaluación de las prácticas operacionales en el área de manufactura de la empresa Embotelladora Nacional S.A. (ENSA), mediante la aplicación de la Herramienta de Diagnóstico PCI, elaboradas y aprobadas por la transnacional Pepsi Cola International. El trabajo se realizó en la empresa ENSA ubicada en el kilómetro 7.5 carretera norte, de la Shell Waspán 500 metros al sur; específicamente se tomó como base de estudio el área de manufactura, la cual está compuesta por tres jefaturas, pero para propósitos del estudio solamente se consideraron las jefaturas de calidad y de producción. El alcance temporal del estudio estuvo comprendido entre el mes de agosto y el mes de noviembre del 2016.

Para desarrollar de manera satisfactoria el proceso investigativo, además de las herramientas elaboradas por PepsiCo, se hizo uso de herramientas de calidad tales como las hojas de verificación y diagramas de flujo. El tipo de la investigación es descriptivo, teniendo un enfoque metodológico del tipo Mixto, puesto que contiene elementos tanto de un estudio cualitativo como lo es la aplicación de la Herramientas de Diagnóstico PCI, así como también el carácter cuantitativo que le da la aplicación de herramientas estadísticas para la selección de muestras de estudio.

Mediante esta investigación se generó un plan de acción que contiene una serie de medidas correctivas, que de ser aplicadas por la empresa ayudaran a reducir de manera progresiva las deficiencias en las prácticas operativas, y a la vez favorecer el aseguramiento de la calidad de los productos de la empresa ENSA.



Dedicatoria

Dedicamos este trabajo a Dios por darnos fuerzas y los conocimientos necesarios para culminar este seminario de graduación.

A nuestros padres porque nos han apoyado a lo largo de nuestras vidas brindándonos valores íntegros, morales y una excelente educación con el objetivo que seamos personas de bien.

A nuestros familiares porque de una u otra manera nos han dado apoyo y han confiado en nuestras capacidades.

A nuestros profesores que gracias a sus conocimientos, paciencia, experiencia, críticas y perseverancia nos han ayudado a salir adelante.

A nuestras amistades y algunos compañeros de clases que siempre creyeron en nosotros y en lo que significaba nuestro sueño de ser profesionales.



Agradecimientos

Infinitas gracias a Dios por haberme dado la vida y la sabiduría para alcanzar todas mis metas. A mis padres Margarita Luna y Everth Morales que con su sacrificio y apoyo me han motivado a ser un profesional con sólidos valores éticos y morales. A Graciela Luna y a mis hermanos que de una u otra manera se han preocupado por ayudar a que logre mi propósito de profesionalizarme.

A mis amistades y a la casa 118, gracias a los cuales he aprendido muchas lecciones de vida que me han hecho crecer como persona. Y especial gratitud a Darling Karolina, quien con su escasa paciencia e infinito cariño me ha acompañado en los buenos y malos momentos.

Fabian G. Morales

Agradezco a Dios por acompañarme a lo largo de mi vida, por ser mi fortaleza en momentos de debilidad, por brindarme salud, sabiduría, entendimiento y por permitirme cumplir una meta más.

A mi madre Angela Rosales por ser la persona que ha velado por mi bienestar y educación; siendo mí sustento en todo momento ya que siempre ha estado a mi lado apoyándome, motivándome y confiando en mí cada día de mi vida sin dudar en mi inteligencia y capacidad.

A mis profesores a quien con dedicación han aportado un granito de arena para mi formación profesional. Un eterno agradecimiento a esta prestigiosa universidad y su programa de becas el cual me abrió sus puertas, brindándome la oportunidad para prepararme para un futuro competitivo y formándome como persona de bien.

A mis amistades por confiar y creer en mí, en especial a Fabian por ser un excelente compañero, amigo y confidente.

Darling K. Hernández.



Índice

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	ANTECEDENTES	2
3	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
4	JUSTIFICACIÓN	4
5	OBJETIVOS	5
5.1	OBJETIVO GENERAL	5
5.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
6	GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	6
7	MARCO REFERENCIAL	12
7.1	MARCO TEÓRICO.....	12
7.1.1	<i>Manual de Calidad PCI.....</i>	<i>12</i>
7.1.1.1	Procesos de Manufactura.....	12
7.1.1.2	Métodos Analíticos.....	13
7.1.1.3	Estándares y Especificaciones.....	13
7.1.1.4	Prácticas Operativas.....	14
7.1.2	<i>Evaluación de prácticas operacionales.....</i>	<i>14</i>
7.1.2.1	Diagnóstico en el área de manufactura.....	14
7.1.2.2	Herramientas de diagnóstico.....	14
7.1.2.3	Aplicación de la Herramienta de Diagnóstico.....	15
7.1.2.4	Matriz de diagnóstico.....	15
7.1.2.5	Plan de mejoramiento.....	18
7.1.3	<i>Bebidas carbonatadas y no carbonatadas.....</i>	<i>18</i>
7.1.3.1	Definición.....	18
7.1.3.2	Composición básica.....	19
7.1.3.3	Parámetros de calidad.....	20
7.1.4	<i>Calidad</i>	<i>21</i>
7.1.4.1	Los 8 principios de calidad.....	22
7.1.4.2	Herramientas de calidad.....	23
7.1.4.3	Calidad y productividad.....	24
7.1.4.4	Competitividad y su relación con calidad.....	24
7.1.4.5	Sistemas de gestión de calidad.....	25
7.2	MARCO CONCEPTUAL	26
7.3	MARCO ESPACIAL.....	28
7.4	MARCO TEMPORAL.....	29
7.5	MARCO LEGAL.....	31
8	PREGUNTAS DIRECTRICES	32
9	DISEÑO METODOLÓGICO.....	33
9.1	ENFOQUE Y TIPO DE INVESTIGACIÓN	33
9.2	UNIVERSO, POBLACIÓN Y MUESTRA.....	33
9.2.1	<i>Universo</i>	<i>33</i>
9.2.2	<i>Población.....</i>	<i>34</i>
9.2.3	<i>Muestra.....</i>	<i>34</i>
9.3	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.....	35



9.4	FUENTES Y TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	35
9.4.1	<i>Fuentes de recolección de datos.</i>	35
9.4.1.1	Fuentes Primarias	35
9.4.1.2	Fuentes Secundaria	35
9.4.2	<i>Técnicas de recolección de datos.</i>	36
9.5	MATRIZ DE DESCRIPTORES	36
10	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	38
10.1	DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS EN EL ÁREA DE MANUFACTURA.....	39
10.1.1	<i>Procesos en el Área de tratamiento de agua.</i>	40
10.1.2	<i>Procesos en el Área de jarabe.</i>	42
10.1.3	<i>Procesos en el Área de producción. Línea #2 de vidrio.</i>	45
10.1.4	<i>Procesos en el Área de producción. Línea #4 de PET.</i>	49
10.2	ANÁLISIS DE LOS MANUALES DE CALIDAD	52
10.2.1	<i>Objetivo de los Manuales de Calidad de PCI</i>	52
10.2.2	<i>Aspectos que contemplan los Manuales de Calidad de PCI</i>	53
10.2.2.1	Volumen I. Procesos de Manufactura	53
10.2.2.2	Volumen II. Métodos Analíticos	55
10.2.2.3	Volumen III. Estándares y Especificaciones.....	56
10.2.2.4	Volumen IV. Practicas Operativas.....	57
10.3	VALORACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE MANUAL PCI EN EL ÁREA DE MANUFACTURA.	59
10.3.1	<i>Deficiencias encontradas en aplicación de los Manuales PCI.</i>	59
10.3.1.1	Materias Primas	59
10.3.1.2	Procesos	60
10.3.1.3	Manejo del producto.....	61
10.3.1.4	Personal	62
10.3.2	<i>Causas por las que no se aplican procedimientos Manuales PCI</i>	65
10.4	MEDIDAS CORRECTIVAS PARA MEJORAR EN LAS PRÁCTICAS OPERATIVAS DE MANUFACTURA. ..	68
10.4.1	<i>Plan de acción</i>	68
11	CONCLUSIONES.....	73
12	RECOMENDACIONES	74
13	BIBLIOGRAFÍA.....	75
14	ANEXOS	76



Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 Logotipo de la Empresa	6
Ilustración 2 Organigrama General de la Empresa ENSA.	9
Ilustración 3 Organigrama de Manufactura de la Empresa ENSA.	10
Ilustración 4 Portafolio de la empresa CBC.....	11
Ilustración 5 Diagrama de flujo.....	23
Ilustración 6 Ubicación geográfica de la empresa ENSA.	28
Ilustración 7 Configuración del sistema de tratamiento de agua.	40
Ilustración 8 Diagrama de flujo de tratamiento de agua.	41
Ilustración 9 Configuración del Área de Jarabe.....	42
Ilustración 10 Diagrama de flujo de elaboración de jarabe terminado.	44
Ilustración 11 Configuración del Área de Producción, Línea #2.	45
Ilustración 12 Diagrama de flujo de embotellado de bebidas carbonatadas, Línea #2.	48
Ilustración 13 Configuración del Área de Producción, Línea #4.	49
Ilustración 14 Diagrama de flujo de embotellado de bebidas carbonatadas, Línea #4.	51
Ilustración 15 Fomento y desarrollo de trabajo en equipo.	65
Ilustración 16 Comunicación en el grupo de trabajo.....	65
Ilustración 17 Preocupación por niveles de motivación.	66
Ilustración 18 Justicia en otorgamiento de beneficios.	66
Ilustración 19 Reconocimiento y valoración al trabajo.....	67
Ilustración 20 Nivel de satisfacción laboral.....	67



Índice de Tablas

Tabla 1 Matriz de diagnóstico, Tópico: Bebidas.....	16
Tabla 2 Matriz de diagnóstico, Tópico: Manejo del Producto.	16
Tabla 3 Matriz de diagnóstico, Tópico: Materia Prima.....	17
Tabla 4 Matriz de diagnóstico, Tópico: Proceso de la Planta.	18
Tabla 5 Cronograma de actividades.	30
Tabla 6 Leyes y normativas relacionadas al estudio.	31
Tabla 7 Matriz de descriptores.....	37
Tabla 8 Resumen de las deficiencias en área de manufactura.	63
Tabla 9 Orden según criticidad de las deficiencias en área de manufactura.	64
Tabla 10 Plan de Acción (parte 1).....	69
Tabla 11 Plan de Acción (parte 2).....	70
Tabla 12 Plan de Acción (parte 3).....	71
Tabla 13 Plan de Acción (parte 4).....	72



Evaluación de las prácticas operacionales en el área de manufactura de la empresa Embotelladora Nacional S.A. (ENSA), tomando como referencia los manuales de calidad de Pepsi Cola International, en el periodo de Agosto a Noviembre 2016.





1 Introducción

La Embotelladora Nacional S.A, (ENSA) ubicada en el kilómetro 7.5 carretera norte, de la Shell Waspán 500 metros al sur, es una empresa que se dedica a la producción y comercialización de bebidas carbonatadas y no carbonatadas en Nicaragua, bajo la marca registrada de PEPSICO. En Nicaragua la empresa ENSA es una representación de la Corporación Embotelladora Centroamericana (CBC), que es una multinacional que tiene presencia en varios países de Centroamérica, El caribe y Sudamérica.

Como parte del aseguramiento de calidad en sus procesos y productos, la empresa ENSA cuenta con Manuales de Calidad PCI, elaborados y aprobados por la transnacional Pepsi Cola Internacional los cuales están clasificados en cuatro volúmenes. A pesar de la existencia de estos Manuales de Calidad, una problemática a la que se enfrenta la empresa y que afecta directamente la calidad del producto final, son las deficiencias en las prácticas operacionales en el área de manufactura.

Dichas deficiencia en las prácticas operativas se podrían atribuir a diferentes causas, tales como el desconocimiento por parte de operarios de los procedimientos establecidos en los Manuales de Calidad PCI; otra de las posibles causas estarían relacionadas al clima organizacional y su influencia sobre la motivación de los colaboradores.

De no tomarse medidas pertinentes para corregir las deficiencias en las prácticas operativas en el área de manufactura tendrá repercusión negativa en la calidad de los productos, lo que a su vez afectara la competitividad de la empresa ENSA en el mercado de bebidas carbonatadas y no carbonatadas.

Referente a esta situación que afecta directamente la calidad del producto, surgió la necesidad de emprender un estudio encaminado a la evaluación de las prácticas operativas en el área de manufactura, concretamente en las jefaturas de calidad y de producción, con el propósito de generar planes de acción que contribuyan a reducir de manera sistemática las deficiencias en las practicas operativas.



2 Antecedentes

La empresa Embotelladora Nacional S, A. se ha posicionado y desarrollado extraordinariamente en el mercado, convirtiéndose en una referencia nacional en cuanto a la producción y comercialización de bebidas carbonatadas.

Del amplio portafolio con que cuenta la empresa, algunos de los productos son elaborados en el país en donde el control de la calidad, la exigencia en los procesos, la mejora continua y la competitividad es tarea continua que se ejerce con responsabilidad y compromiso.

Como parte de sus planes de mejoramiento continuo se han realizado estudios enfocados en diversas áreas de la empresa, así como también múltiples auditorías programadas anualmente enviadas por parte de las instituciones nacionales e internacionales para regular, verificar y mejorar el funcionamiento de la empresa.

La auditoría más reciente a nivel general de la empresa se realizó en el mes de julio del año 2016; esta auditoría estuvo dirigida por la transnacional PEPSICO INTERNACIONAL, y tenía como objetivo evaluar las condiciones de las instalaciones, equipos de producción y documentación en general. Según analistas de calidad los resultados para la empresa fueron satisfactorios ya que los defectos encontrados eran puntuales en cuanto se refiere a las instalaciones de la planta, los cuales después de la evaluación han sido corregidos.

Sin embargo en cuanto a la evaluación de las prácticas operacionales es la primera vez que se realiza un estudio de este tipo, por tal motivo no existen estudios relacionados al problema.



3 Planteamiento del problema

La empresa ENSA tiene una demanda considerable de sus productos en el mercado nacional, por tal motivo tiene una gran responsabilidad en cuanto se refiere a la calidad de sus productos y sus procesos operativos.

Como parte de su esfuerzo por el aseguramiento continuo de la calidad la empresa cuenta con manuales de calidad elaborados y aprobados por la transnacional PEPSICO INTERNACIONAL los cuales están clasificados en cuatro volúmenes: procesos de manufactura, Métodos analíticos, Estándares y especificaciones y Prácticas operacionales, en cada uno de ellos se analizan diferentes parámetros desde la recepción de materia prima, hasta el seguimiento de productos terminados en las diferentes agencias a nivel nacional.

A pesar de los esfuerzos continuos por el aseguramiento de la calidad en sus procesos, la problemática a la que se enfrenta la empresa es la deficiencia en las prácticas operacionales en el área de manufactura.

Estas carencias en la aplicación de los procedimientos tienen diferentes causas, entre las cuales podríamos mencionar el desconocimiento de los manuales por parte de algunos trabajadores, la omisión de dichos procedimientos e inclusive la falta de interés en la aplicación de los mismos, entre otras.

El no tomar las medidas oportunas para garantizar la aplicación de los procedimientos operativos, tendrá como consecuencia la afectación directa en la calidad en sus productos terminados.



4 Justificación

La empresa ENSA, que fabrica y distribuye productos de la PEPSICO y compañías asociadas las cuales son LIVSMART, AMBEV, tiene un gran compromiso en cuanto a la calidad de sus productos y sus procesos.

Para el aseguramiento de la calidad en sus productos, la empresa ejerce de manera responsable esfuerzos encaminados a la correcta aplicación de prácticas operativas en cada una de sus áreas; sin embargo en algunas ocasiones ya sea por desconocimiento u omisión, no se da una correcta aplicación de dichas prácticas operativas, teniendo como consecuencia la afectación directa en uno o más parámetros de calidad del producto terminado, lo que a su vez repercute negativamente en la percepción del producto y de la empresa por parte del consumidor final.

En vista de esta problemática y su implicación directa con la calidad del producto y la imagen de la empresa, surge la necesidad de emprender un estudio en el cual se evaluara la aplicación de las practicas operacionales en el área de manufactura de la empresa EMBOTELLADORA NACIONAL S.A. (ENSA), tomando como base fundamental los manuales de calidad de PEPSICO INTERNACIONAL, y en función de los resultados obtenidos, proponer medidas correctivas que le permitan a la empresa mantener mejores niveles en cuanto a aplicación de procedimientos operativos.



5 Objetivos

5.1 Objetivo general

Evaluar las practicas operacionales en el área de manufactura de la empresa EMBOTELLADORA NACIONAL S.A. (ENSA), tomando como referencia los manuales de calidad de PEPSI COLA INTERNACIONAL.

5.2 Objetivos específicos

- Describir los procesos que se realizan en el área de manufactura de empresa EMBOTELLADORA NACIONAL S.A. (ENSA).
- Analizar los aspectos generales de los manuales de calidad de PEPSICO INTERNACIONAL.
- Valorar de manera cualitativa el cumplimiento de los Manuales de Calidad PCI en el área de manufactura de la empresa ENSA.
- Proponer medidas correctivas que ayuden a mejorar las prácticas operacionales en el área de manufactura de ENSA.



6 Generalidades de la empresa

La Embotelladora Nacional S.A, (ENSA) inició sus operaciones productivas oficialmente en el año 1944. Actualmente se encuentra ubicada en el kilómetro 7.5 de la carretera norte, de la Shell Waspán 500 metros al sur.

ENSA es una empresa que se dedica a la producción y comercialización de bebidas carbonatadas y no carbonatadas en Nicaragua, bajo la marca registrada de PEPSICO. Parte de sus productos son elaborados en el país en sus líneas productoras #2(vidrio) y # 4(pet).

En Nicaragua la empresa ENSA es una representación de la Corporación Embotelladora Centroamericana (CBC), que es una multinacional que tiene presencia en varios países de Centroamérica, el caribe y Sudamérica. CBC cuenta con un amplio portafolio de productos propios y de asociaciones con LIVSMART, AMBEV y LIPTON.

En el año 1992 ENSA se une con *central American Beverage Corporation* (CABCORP), empresa que en ese momento era líder en la producción y comercialización de bebidas bajo la marca registrada de PEPSI COLA en Centroamérica. Como parte de estrategias de crecimiento en año 2013 CABCORP pasa llamarse Central America Bottling Corporation (CBC), conglomerado con presencia en 17 países.

Logotipo



Ilustración 1 Logotipo de la Empresa
Fuente: www.cbc.com



Misión

Somos gente competitiva que crea relaciones sólidas con nuestros clientes y consumidores a través de las mejores propuestas de valor.

Visión

Ser la mejor compañía de bebidas de las Américas, creando valor sostenible, ofreciendo a los consumidores las mejores experiencias con nuestras marcas y contribuyendo a un mundo mejor.

Valores de la empresa

- Soñamos en grande.
- Somos dueños.
- Gente excelente.
- Integridad.
- Gestión.
- Nos apasiona lo que hacemos.

El ADN de la empresa

- Gente y Cultura.
- Crecimiento.
- Eficiencia de Distribución.
- Reducción de Costos.
- Eficiencia de Capital.
- Compromiso con un mundo mejor.

Contribución económica

ENSA genera empleo directo a 630 personas a nivel nacional; específicamente en el área de manufactura que es donde se centrara el estudio sobre las prácticas operativas actualmente se encuentran laborando 154 personas, distribuidos en 3 turnos rotativos matutino, vespertino y nocturno.

Además cuenta con 12 agencias ubicadas de manera estratégica en los diferentes departamentos del país, los cuales son: Juigalpa, Santo tomas, Rivas, Chinandega, Rio Blanco, Masaya, León, Ocotol, Sabaco, Jinotega, Boaco, Estelí.



Compromiso con un Mundo Mejor

Desarrollamos nuestras actividades con una gestión ambiental que permite la sostenibilidad, con políticas de reciclaje, reducción de emisiones, de consumo de agua y de combustible, además de todos los insumos necesarios para la operación. Asimismo, trabajamos en proyectos de responsabilidad social empresarial que mejoran las oportunidades de los niños y niñas y de los jóvenes de los países en los que operamos.

Organización de la empresa

La empresa está constituida por seis gerencias. En la *Ilustración 2* se presenta la estructura que permite que la empresa se desarrolle y mejore continuamente para posicionarse como una de las mejores elaborando y distribuyendo bebidas carbonatadas y no carbonatadas.

Organigrama del área de manufactura.

En la *Ilustración 3* se presenta el organigrama del área de manufactura en la cual se estará realizando la evaluación de las prácticas operacionales. En este organigrama se presentan tres jefaturas, sin embargo para efectos del estudio solamente tomaremos en cuenta el área de producción y calidad, pues son áreas directamente relacionadas a las labores productivas y aseguramiento de calidad.

Portafolio

CBC cuenta con el portafolio más grande de la región. Para poner a disposición a los clientes y consumidores una bebida para todo y para cada una de las ocasiones de consumo y los diferentes estilos de vida. Se cuenta con grupo de marcas líderes en su categoría, que abarcan desde bebidas energizantes hasta bebidas carbonatadas. Con gran trayectoria en el Caribe, Centro y Sudamérica. La *Ilustración 4* se muestra el portafolio de la empresa.



Organigrama general de la empresa Embotelladora Nacional S,A.

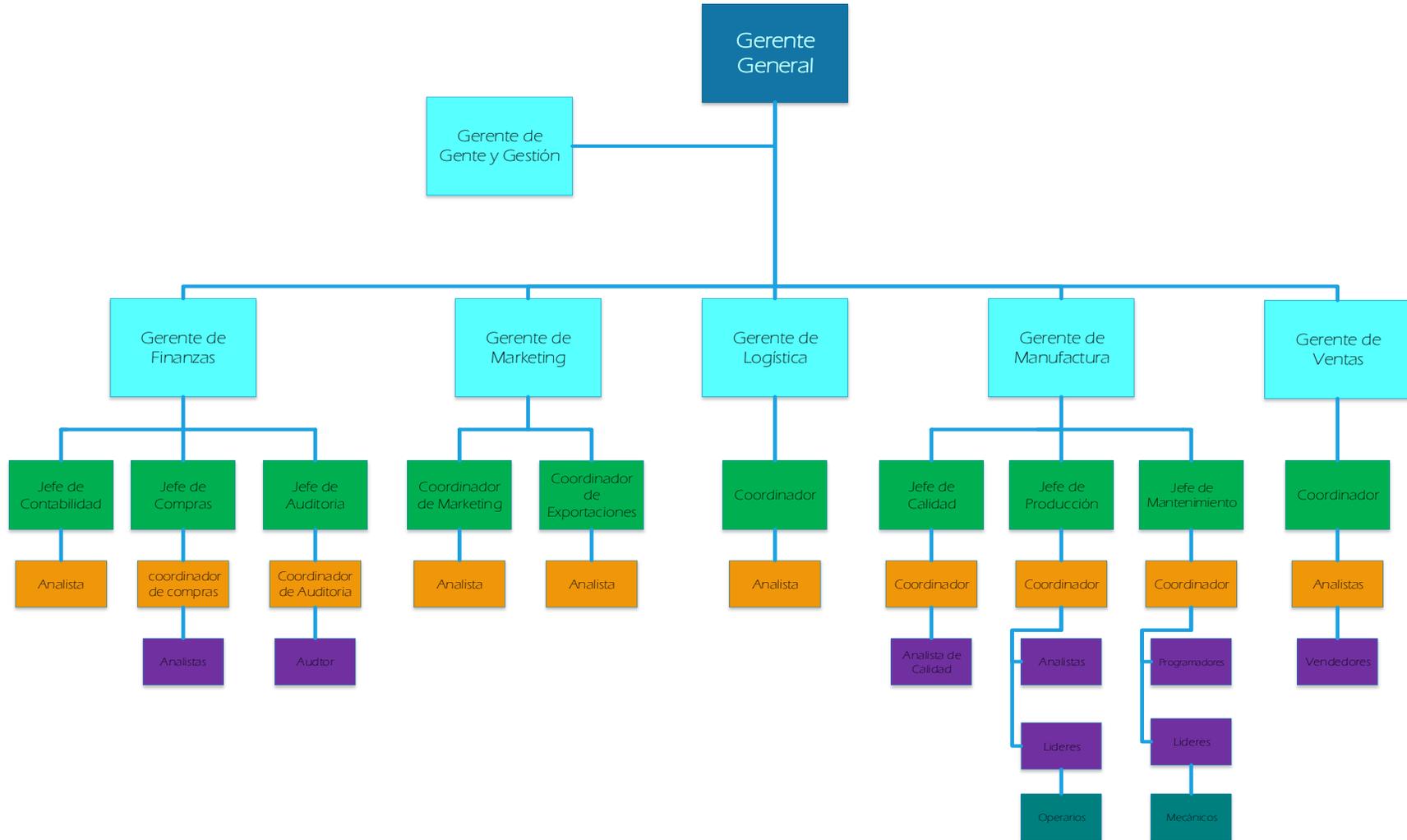


Ilustración 2 Organigrama General de la Empresa ENSA.
Fuente: Elaboración Propia.



Organigrama del área de manufactura de la empresa Embotelladora Nacional S,A

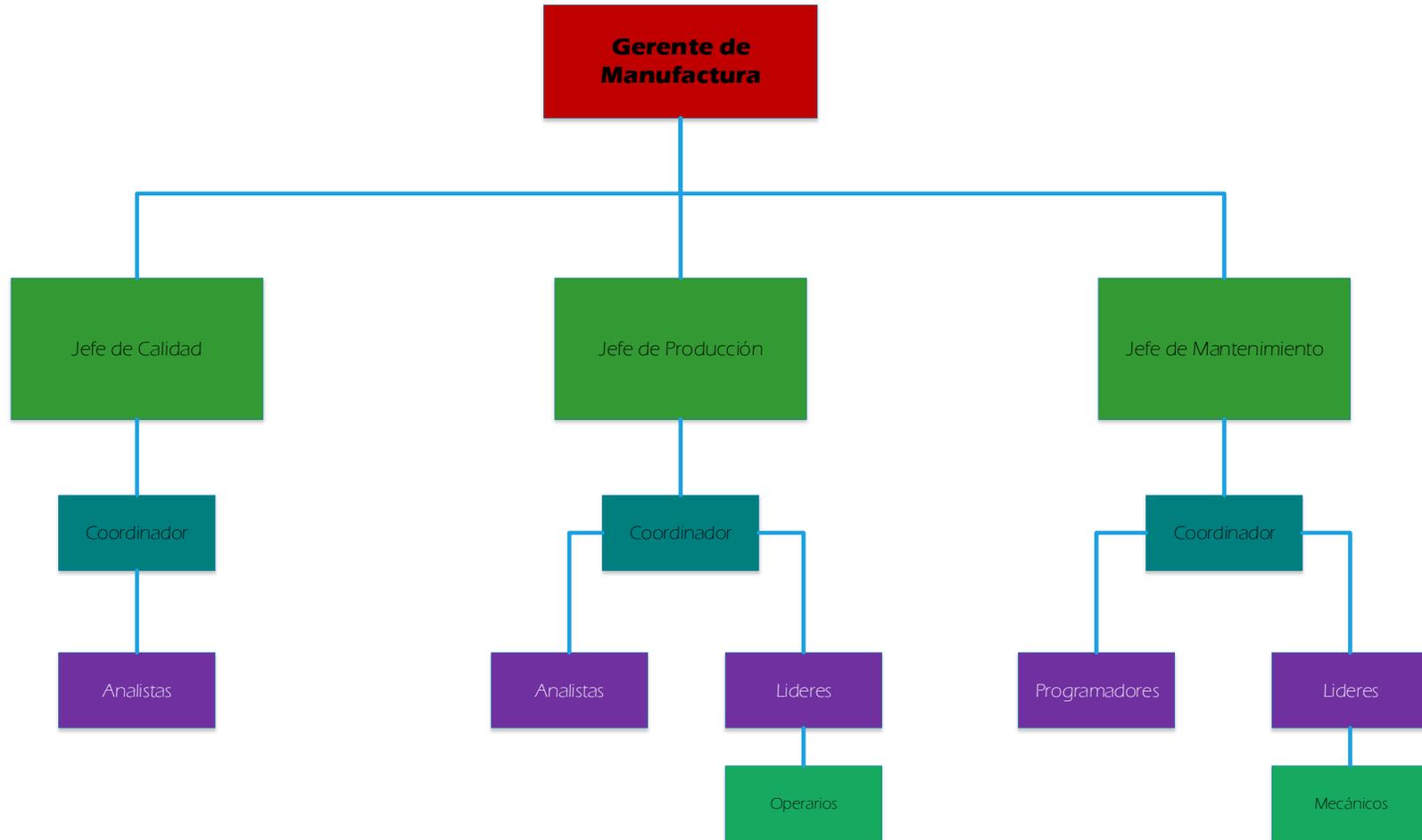


Ilustración 3 Organigrama de Manufactura de la Empresa ENSA.
Fuente: Elaboración Propia.



Portafolio	
	<p><u>Marcas cbc</u></p> <p>Un grupo de marcas líderes en su categoría, que abarcan desde energizantes hasta agua con gas, agua sin gas y bebidas carbonatadas. Con gran trayectoria en Caribe, Centro y Sudamérica, cbc posee en su portafolio marcas con más de 100 años de trayectoria en el mercado.</p>
	<p><u>Marcas ambev</u></p> <p>Gracias a la alianza estratégica con ambev del grupo ABInBev, cbc pone a disposición de los clientes y consumidores de Centroamérica un amplio portafolio de reconocidas marcas nacionales y globales que le permiten atender con éxito diferentes segmentos.</p>
	<p><u>Marcas Livsmart</u></p> <p>Livsmart ofrece a los consumidores alternativas alimenticias nutritivas y balanceadas que forman parte del portafolio de cbc.</p>
	<p><u>Marcas PepsiCo</u></p> <p>PepsiCo ofrece el portafolio de bebidas más diversificado a nivel mundial con importantes marcas globales, las cuales cbc pone a disposición de sus más de 450,000 clientes en Centroamérica, el Caribe y Sudamérica.</p>

Ilustración 4 Portafolio de la empresa CBC.
Fuente: Elaboración Propia.



7 Marco Referencial

7.1 Marco Teórico

7.1.1 Manual de Calidad PCI.

Como parte de su sistema de administración de la calidad, la empresa ENSA cuenta con un Manual de Calidad elaborado y autorizado por PEPSICO INTERNACIONAL; dicho manual engloba un sinnúmero de tópicos relacionados estrechamente a la fabricación de bebidas carbonatadas y no carbonatadas.

Como parte de los esfuerzos por alcanzar altos estándares en la fabricación de los productos, los Manuales de Calidad PCI han sido distribuidos en cuatro volúmenes, de manera que su entendimiento y uso se simplifique:

- Procesos de Manufactura.
- Métodos Analíticos.
- Estándares y Especificaciones.
- Practicas Operacionales.

Todas las plantas productoras de bebidas pertenecientes a la transnacional Pepsico Internacional, así como también las franquicias asociadas deben de dar estricto cumplimiento a lo establecido en el Manual PCI.

7.1.1.1 Procesos de Manufactura.

Todas las organizaciones tienen como objetivo ofrecer productos de calidad, pero a la vez tienen que ser competitiva y eficiente en sus operaciones; este objetivo solo es posible cumplirlo a través del control total sobre sus procesos, principalmente en aquellos procesos asociados directamente a la manufactura de los productos.

La transnacional Pepsico Internacional, en un esfuerzo de contribuir a la mejora continua en las empresas productoras de refresco ha incluido en el volumen I del Manual de Calidad PCI, temas relacionados exclusivamente a los procesos de manufactura.



“El volumen de PROCESOS DE MANUFACTURA describe la recepción y procesamiento de los ingredientes, preparación de jarabes, procesos de mezcla, llenado y manejo del producto” (Pepsi Cola International, 2004, pág. 5).

7.1.1.2 Métodos Analíticos.

“El volumen de METODOS ANALITICOS proporciona una fuente fácil de manejar de los métodos analíticos que se usan normalmente en una planta de bebidas” (PCI, 2004, pág. 5).

Por métodos analíticos podemos entender todos aquellos procedimientos o métodos de investigación que se realizan en el laboratorio de calidad y el área de manufactura en general, y que se ejecutan con el fin de analizar los diversos parámetros en el proceso y la bebida, para determinar si se encuentran dentro de los parámetros aceptables, según lo establecido en el Manual PCI.

Cada uno de los Métodos analíticos que en este volumen se presentan está orientados a un aspecto en específico de la bebida o el proceso, de manera que se permita observar la naturaleza y su posible implicación con la calidad de la bebida.

7.1.1.3 Estándares y Especificaciones.

Por lo general, todo proceso industrial cuenta con una serie de especificaciones y estándares, que permiten la manufactura de bienes virtualmente homogéneos, con calidad aceptable y con un uso eficiente de los recursos.

En el ámbito industrial, los estándares podemos entenderlos como modelos, normas, o requerimientos aceptables para la ejecución de procesos, con el fin de asegurar la calidad en la fabricación de los productos.

Las especificaciones por otro lado, se refieren a un conjunto de atributos o características con los que debe de contar un producto o un proceso, de manera que el cumplimiento con dichas especificaciones contribuya al aseguramiento de la calidad.

“El volumen de ESTÁNDARES Y ESPECIFICACIONES resume los estándares y especificaciones más importantes asociados con los ingredientes, empaque y manufactura” (PCI, 2004, pág. 5).



7.1.1.4 Prácticas Operativas.

Las prácticas operativas constituyen descripciones precisas y claras sobre cómo realizar ciertas actividades en los procesos productivos, de manera que se garantice niveles de seguridad y de calidad aceptables.

“El volumen de PRACTICAS OPERATIVAS proporciona material de referencia acerca del saneamiento en la planta, buenas prácticas de manufactura (“BPM”), pruebas de sabor y olor a realizar en planta y varias tablas y fórmulas” (PCI, 2004, pág. 5).

En el volumen IV del Manual PCI las prácticas operativas se refieren meramente a actividades de apoyo en el proceso de producción de bebidas carbonatadas y no carbonatadas.

7.1.2 Evaluación de prácticas operacionales.

La evaluación de las practicas operacionales en una empresa tiene como objetivo valorar la efectividad en los procesos productivos, así como también la identificación de deficiencias que deben de mejorarse sistemáticamente para contribuir a la mejora continua y el desarrollo empresarial.

7.1.2.1 Diagnostico en el área de manufactura.

Un diagnóstico es una herramienta consistente en la exploración, estudio y valoración de un sistema o situación, que permita la identificaron posibles inconsistencias o defectos en dicho sistemas, con el objetivo de solucionar los problemas encontrados.

En el área de manufactura, el diagnóstico, propiamente dicho, consiste en la valoración de los procedimientos de trabajos, enfocándose específicamente en la aplicación de los mismos, tomando como referencia principal el Manual PCI.

7.1.2.2 Herramientas de diagnóstico.

En el libro “*Herramienta de diagnóstico y Plan de Acción*”, también elaborado por Pepsico Internacional, ofrece un guía práctica para la realización de una evaluación general de los procesos y los materiales en el área de manufactura de la planta.



“La Herramienta de Diagnóstico es una herramienta de auto evaluación que puede ser usada por cualquier planta embotelladora de PCI para evaluar sus materiales y procesos clave que pueden impactar la calidad de la bebida, ...”(PCI, 2001, pág. 4).

La herramienta de diagnostico esta integrada por una serie de cuestionarios sobre diversos topicos enfocados al manejo de materias primas, procesos de la planta, manejo del producto terminados y el personal.

Mediante la aplicación de la Herramienta de Diagnostico en el area de manufactura se pretende dar solucion a problematicas relacionadas a documentacion en el proceso, fallas en los procedimientos analiticos de laboratorio, fallas en el uso de equipamientos de control de calidad, fallas en el manejo de materia prima y productos terminados, entre otras deficiencias (PCI, 2001).

Los resultados de la Herramienta de Diagnóstico brindan las bases para el desarrollo de un Plan de Acción.

El diseño de las preguntas en la Herramienta de Diagnostico estan diseñadas de manera que permitan la identificacion de areas mas vulnerables en cuanto a aplicacion de los metodos y procedimeintos establecidos en el Manual PCI.

7.1.2.3 Aplicación de la Herramienta de Diagnostico.

La aplicación de la Herramienta de diagnostico es sencilla, pues implica unicamente la aplicación de formularios cuyas posibles respuestas son Si, No, y N/A(no aplica).

Para efectos del presente estudio algunos formularios han sido modificados, de manera que se evite preguntas redundantes; ademas parte de los formularios dada su flesibilidad y simplicidad, han sido transformados en guia de observacion.

7.1.2.4 Matriz de diagnóstico.

La Matriz de Diagnóstico (ver *tablas 1 a 4*) contiene cada una de los topicos evaluados mediante la Herramienta de Diagnostico, y muestra una la relacion de dicho topico con alguno de los principales parametros de calidad de la bebida. Por ejemplo, si existe un problema con los grados Brix, la matriz muestra que secciones de la herramienta de diagnostico afectan directamente ese parametro.



Clave de Relaciones	
Muy relacionado	• • •
Algo relacionado	• •
Ligeramente relacionado	•
No o levemente relacionado	(blanco)

Tabla 1 Matriz de diagnóstico, Tópico: Bebidas
Fuente: Herramienta de Diagnostico PCI.

	Sensorial	Brix	AT	CO2	Cafeina	Micro	Falla?
BEBIDA							
Desgasificación							
Desgasificación	•	•	• • •		• •		
Brix directo							
Brix directo	•	• • •	• •		• •		
Carbonatación							
Carbonatación	•					•	
Acidez Titulable							
Acidez Titulable	•	•	• • •	• • •	• •	• •	
Olor, Sabor y Apariencia							
	• • •						
Microbiología							
	•					• • •	
Torque de Remoción de Tapa							
	•			• • •		•	
Tapas Corona Pasa / No pasa							
	•			• • •		•	
Proceso							
Proporcionador/ Mezclador	• •	• •	• •	• •	• •	•	
Llenadora	• •			• •		•	
Saneamiento / Cambio de sabor	• •		•			• • •	

Tabla 2 Matriz de diagnóstico, Tópico: Manejo del Producto.
Fuente: Herramienta de Diagnostico PCI.

	Sensorial	Brix	AT	CO2	Cafeina	Micro	Falla?
MANEJO DEL PRODUCTO							
Planta							
	• • •			• •		•	
Almacén							
	• • •			• •			
Camiones							
	• • •			• •			



Tabla 3 Matriz de diagnóstico, Tópico: Materia Prima.

Fuente: Herramienta de Diagnostico PCI.

Leyenda							
SOA = Sabor, Olor y Apariencia							
	Sensorial	Brix	AT	CO2	Cafeina	Micro	Falla?
MATERIAS PRIMAS							
Agua Tratada							
Alcalinidad	••		••		••		
Cloro Libre	•••						
Cloro Combinado	•••						
Agua (SOA)	••						
Sólidos Disueltos Totales	••	•					
Procesos del Agua	•••		••		••		
Recepción de Azúcar							
Cenizas	••						
Color	•••						
Turbidez	••						
Microbiología	•					••	
Flóculo	••						
Azúcar (SOA)	••						
Azúcar Tratado (Jarabe Simple)							
Cenizas	•						
Color	•••						
Turbidez	•						
Microbiología	•					••	
Flóculo	••						
Azúcar (SOA)	••						
Tratamiento de Azúcar	•••					•	
Brix (Sacarosa Líquida, AMI, JMAF)	•	•					
CO2							
Pureza	•			•			
CO2 (SOA)	•••						
Proceso (Tratamiento en línea)	•••			•			
Concentrado							
Concentrado	•••	••	•••		•••		
PET							
Distribución de espesor de pared	••			••			
Peso de la Botella	••			••			
Inspección Visual de acabado	•			•••			
Vidrio							
Inspección Visual del acabado	•			•••			
Tapas Corona / De Rosca							
Inspección Visual	••			•••			
Retención de Presión	••			•••			



Tabla 4 Matriz de diagnóstico, Tópico: Proceso de la Planta.
Fuente: Herramienta de Diagnóstico PCI.

	Sensorial	Brix	AT	CO2	Cafeina	Micro	Falla?
PROCESOS DE LA PLANTA							
Lavado de Botellas							
Lavado de Botellas	••		•	•		•	
Jarabe Simple							
Brix	•	•••	••		••		
Microbiología						•••	
Proceso de preparación	•	•••	••		••		
Jarabe Terminado							
Brix	•	•••	••		••		
Microbiología						•••	
Proceso de preparación	•	•••	••		••		
Bebidas Control							
Bebidas Control	•	••	•••				

7.1.2.5 Plan de mejoramiento.

El Plan de Mejoramiento tiene como función principal suministrar una ruta de acción para corregir las fallas en la información y en los procesos identificados con la ayuda de la Herramienta de Diagnóstico (PCI, 2001).

El enfoque del Plan de Mejoramiento está encaminado a la toma de acciones correctivas en cada uno de las áreas en donde se requiere atención, según los resultados arrojados en el diagnóstico (PCI, 2001).

7.1.3 Bebidas carbonatadas y no carbonatadas.

7.1.3.1 Definición.

En la (Norma técnica de bebidas carbonatadas. NTON 03 030-00, 2001) se define que “Las bebidas carbonatadas son bebidas no alcohólicas obtenidas mediante una disolución de dióxido de carbono sobre la bebida base”.

Las bebidas gaseosas son, hoy en día, una de las bebidas más consumidas en todo el mundo, especialmente entre la población joven por lo general estas bebidas se disfrutan al consumirlas frías para sentirla más fresca. Estas bebidas son las más consumidas a nivel mundial. La elaboración de este producto comienza en 1832, cuando Jhon Matthews inventa un aparato para mezclar agua con dióxido de carbono.



En los mercados nacionales como internacionales también podemos encontrar las bebidas no carbonatadas cuya definición es la siguiente:

Es una bebida no alcohólica que no contiene dióxido de carbono (anhídrido carbónico) disuelto, elaborada a partir de agua potable, adicionado con azúcar y otros edulcorantes permitidos, saborizantes naturales o artificiales, colorantes naturales o artificiales y acidificantes, con o sin la adición de sustancias perseverantes, vitaminas y otros aditivos alimentarios permitidos y que han sido sometidos a un proceso tecnológico adecuado. (Norma de especificaciones de néctares, jugos y bebidas no carbonatadas. NTON 03 043-03, 2003)

Al contrario de lo que pasa en el mercado de bebidas carbonatadas donde unas pocas compañías concentran gran parte del mercado, en las bebidas sin gas o refrescos sin gas, hay un gran número de empresas y una alta fragmentación del mercado entre las mismas. Además es un mercado mucho más local, dando lugar a gran variedad de bebidas saludables.

7.1.3.2 Composición básica.

(NTON, 2001) define que “Estas bebidas están compuestas de agua, azúcar, edulcorantes artificiales, ácidos, proteínas, colorantes, dióxido de carbono, conservantes y sodio. Normalmente, las gaseosas contienen agua, azúcar, edulcorantes artificiales, ácidos (...), cafeína, colorantes, saborizantes, dióxido de carbono, conservantes y sodio.”

A continuación detallaremos los componentes más importantes de las gaseosas:

- Agua: el agua es el mayor ingrediente y representa el 90% o más de las bebidas gaseosas. Típicamente utilizan agua destilada o filtrada.
- Azúcar: las gaseosas contienen gran cantidad de azúcar refinada.
- Edulcorantes artificiales: las bebidas gaseosas dietéticas o de calorías reducidas contienen edulcorantes artificiales de bajas calorías. .



- Ácidos: la mayoría de las bebidas gaseosas contienen ácidos: cítrico, fosfórico, málico y tartárico. Estos ácidos proporcionan esa sensación refrescante y al mismo tiempo preserva la calidad y el dulzor de la bebida.
- Ácido fosfórico: crea un medio ácido que mejora la absorción del dióxido de carbono, reduciendo la presión que genera el dióxido de carbono y permitiendo así el embotellamiento.
- Ácido cítrico: es un acidulante usado para complementar sabores frutados en las bebidas.
- Cafeína: es una sustancia adictiva que mejora el sabor de la gaseosa. Estimula el sistema nervioso y aumenta la frecuencia cardíaca.
- Dióxido de carbono: responsable de las burbujas de la gaseosa, el dióxido de carbono se introduce al agua bajo presión.
- Conservantes: son sustancias que preservan el gusto y el sabor y conservan la bebida por más tiempo, inhibiendo o deteniendo el crecimiento de microorganismo como hongos y bacterias. Los conservantes más usados son:
- Saborizantes: presentes en todas las bebidas gaseosas. Se obtienen de fuentes naturales o artificiales. Se usan para proporcionar un aspecto más amplio de sabores.
- Colorantes: hace que el producto final sea visualmente más agradable. Corrige las variaciones naturales de color durante el procesado o el almacenamiento y da la característica propia de color de cada bebida.
- Sodio: el contenido de sodio está en el rango de 20 mg-100 mg por cada 240 ml, dependiendo del fabricante y del sabor.

7.1.3.3 Parámetros de calidad.

Las bebidas carbonatadas al igual que cualquier otro producto tienen una serie de parámetros de calidad definidos, con el fin de brindar la máxima satisfacción al cliente en relación al producto ofrecido.

Según (NTON, 2001) los parámetros que podemos mencionar son:

- Contenido de CO₂.
- PH.



- Acidez titulable.
- Grados Brix.
- Sabor.
- Color.
- Apariencia general de la botella.
- Contenido neto.

7.1.4 Calidad

Los seres humanos siempre han deseado una calidad eminente a lo largo de los siglos por tal motivo ofrecer un producto con estándares predefinidos y que satisfaga al cliente es brindar calidad. La calidad es una de las principales preocupaciones que tienen la mayoría de las empresas según (Pulido, 2009) Calidad “Es el juicio que el cliente tiene sobre un producto o servicio, resultado del grado con el cual un conjunto de características inherentes al producto cumple con sus requerimientos” (pág.5).

Por tanto al hablar de calidad debemos tomar en cuenta, tanto las expectativas que tiene el cliente sobre el producto, así como también los parámetros establecidos para la elaboración de un producto.

La calidad de los productos y los procesos cobra gran relevancia en el ámbito empresarial, pues es un factor determinante entre el éxito o el fracaso de una compañía ya que significa menores costos de producción, menos desperdicios, procesos más fluidos y cumplimiento de metas. Cuando el producto alcanza calidad adquiere mejor presencia en el mercado, por lo tanto el producto podrá superar a la de la competencia, creando fidelidad y confiabilidad, significando esto crecimiento para la empresa.

Cuando hablamos de calidad nos enfocamos en el producto terminado, es preciso estar claro que un producto de calidad solo puede ser el resultado de un proceso de calidad. Pero la calidad no es responsabilidad solamente de una persona o área designada para el control de la misma, la calidad es debe integrar a todos los niveles de la empresa.



7.1.4.1 Los 8 principios de calidad

Los principios de gestión de la calidad son una pauta para guiar y dirigir una organización, encaminada a la mejora continua. Se puede lograr el éxito implementando y manteniendo un sistema de gestión que esté diseñado para mejorar su desempeño mediante la consideración de las necesidades de todas las partes interesadas.

Los ocho principios de gestión de la calidad que pueden ser utilizados por la alta dirección con el fin de conducir a la organización hacia una mejora en el desempeño. (ISO 9000-2005)

- **Enfoque al cliente:** Las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deberían comprender las necesidades actuales y futuras de los clientes, satisfacer los requisitos de los clientes y esforzarse en exceder las expectativas de los clientes.
- **Liderazgo:** Los líderes establecen la unidad de propósito y la orientación de la organización. Ellos deberían crear y mantener un ambiente interno, en el cual el personal pueda llegar a involucrarse totalmente en el logro de los objetivos de la organización.
- **Participación del personal:** El personal, a todos los niveles, es la esencia de una organización, y su total compromiso posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la organización.
- **Enfoque basado en procesos:** Un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso.
- **Enfoque de sistema para la gestión:** Identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema, contribuye a la eficacia y eficiencia de una organización en el logro de sus objetivos.
- **Mejora continua:** La mejora continua del desempeño global de la organización debería ser un objetivo permanente de ésta.
- **Enfoque basado en hechos para la toma de decisión:** Las decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y la información.



- Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor: Una organización y sus proveedores son interdependientes, y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor.

7.1.4.2 Herramientas de calidad.

Las herramientas básicas de la calidad constituyen un conjunto de instrumentos para la recopilación sistemática de datos y el análisis de resultados.

Se les llamó Herramientas del Control de Calidad en memoria de las famosas armas del guerrero-sacerdote japonés de la era Kamakura, Benkei, que le permitieron triunfar en las batallas; así también, las Herramientas del Control de Calidad, si se utilizan hábilmente, permitirán que se resuelva el noventa y cinco por cien de los problemas de los puestos de trabajo. En otras palabras, las herramientas estadísticas intermedias y avanzadas se necesitan sólo en un cinco por cien de los casos. (Ishikawa, 1989, pág. 111)

7.1.4.2.1 Diagramas de flujo.

Por medio de estos diagramas es posible conocer, mejorar y relacionar los procesos de un producto. A como afirma (Pulido, 2009) un diagrama de flujo es “Representación gráfica de la secuencia de los pasos de un proceso, que incluye inspecciones y retrabajos”.

Estos diagramas incluyen una simbología que inicio, operación, decisión, demora, inspección, transporte y almacenamiento (ver *Ilustración 5*).

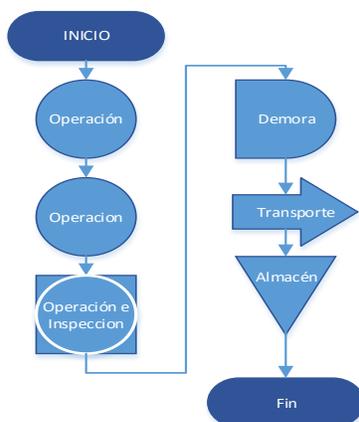


Ilustración 5 Diagrama de flujo.
Fuente: Elaboración Propia.



7.1.4.2.2 Hoja de verificación.

Se puede asegurar que las hojas de verificación son las herramientas bases para la recolección y análisis de datos, permiten realizar seguimientos en el proceso de resolución de problemas facilitando la recolección de datos además es una herramienta fácil de utilizar porque es sencilla, flexible. (Pulido, 2009) Explica que una hoja de verificación “Es un formato construido para coleccionar datos, de forma que su registro sea sencillo y sistemático, y se puedan analizar visualmente los resultados obtenidos” (pág.148). Esta herramienta reúne datos basados en la observación del comportamiento de un proceso con el fin de detectar tendencias, por medio de la captura, análisis y control de información relativa al proceso.

7.1.4.3 Calidad y productividad.

La relación que maneja la productividad y calidad es estrecha ya que la primera se refiere a las características cuantitativas de los productos, mientras que la otra describe la calidad de los mismos. Según (Gutierrez, 2010) “Es usual ver la productividad a través de dos componentes: eficiencia y eficacia”.

La eficiencia es simplemente la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados, mientras que la eficacia es el grado en que se realizan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados planeados. Cuando estas dos componentes cumplen con los parámetros establecidos podemos decir que hay una productividad que cumple con estándares de calidad.

7.1.4.4 Competitividad y su relación con calidad.

La competitividad de una empresa depende directamente de la calidad. Para ser una empresa competitiva se debe mejorar en los sistemas de gestión de la calidad, también ofertar mejores productos cumpliendo con los requerimientos deseados por el cliente. Para (Juran, 1989) “La satisfacción con el producto tiene su origen en características del producto y es la razón por la cual los clientes compran el mismo” (pág.16). La insatisfacción con el producto tiene su origen en las disconformidades y es la razón por la cual los clientes hacen reclamaciones.

La calidad para una empresa es imprescindible ya que crea ventajas competitivas y estrategias de mejora continua para conservar y aumentar mercados por



consiguiente ser una empresa reconocida y de buen prestigio creando fidelidad y confiabilidad en los clientes.

7.1.4.5 Sistemas de gestión de calidad.

Un sistema de gestión de la calidad está diseñado para mejorar de manera sistemática y continua la calidad en una organización. Para cumplir con este sistema se debe de tener un compromiso equilibrado con los ocho principios de gestión de la calidad. En la (ISO 9000-2005) se establece que:

El sistema de gestión de la calidad es aquella parte del sistema de gestión de la organización enfocada en el logro de resultados, en relación con los objetivos de la calidad, para satisfacer las necesidades, expectativas y requisitos de las partes interesadas, según corresponda.

Este sistema consta de una serie de actividades coordinadas con políticas y objetivos definidos. Entre los elementos de un Sistema de Gestión de la Calidad, se encuentran los siguientes:

- Estructura Organizacional
- Planificación (Estrategia)
- Recursos
- Procesos
- Procedimientos

7.1.4.5.1 Manuales de calidad.

Un manual de calidad es un documento maestro, ya que en él se encuentran detalladas y especificadas las características y procedimientos que debe tener la elaboración de un producto mediante la adopción del correspondiente sistema de Gestión de la Calidad. Los manuales de calidad según la (ISO 9000-2005) son “Documentos que proporcionan información coherente, interna y externamente, acerca del sistema de gestión de la calidad de la organización”.



7.2 Marco Conceptual

Manuales de calidad: “Documentos que proporcionan información coherente, interna y externamente, acerca del sistema de gestión de la calidad de la organización; tales documentos se denominan manuales de la calidad”. (ISO 9000-2005)

Manual de calidad PCI: Documento elaborado por PepsiCola International que sirve como material de referencia en todos los factores críticos y los procesos relacionados de la fabricación de bebidas carbonatadas. (PCI, 2004)

Métodos analíticos: Procedimientos o métodos de investigación que se realizan con el fin de analizar diversos parámetros en el proceso de elaboración de un producto. (PCI, 2004)

Herramienta de diagnóstico: Herramienta de auto evaluación para uso en cualquier planta embotelladora de PCI para evaluar sus materiales y procesos clave relacionados a la calidad del producto. (PCI, 2001)

Matriz de diagnóstico: Herramienta de tipo matricial que permite identificar las relaciones entre áreas específicas del Diagnóstico y los distintos parámetros de calidad de las bebidas. (Denominación Propia)

Bebidas carbonatadas: “Las bebidas carbonatadas son bebidas no alcohólicas obtenidas mediante una disolución de dióxido de carbono sobre la bebida base”. (NTON 03 030-00, 2001)

Bebidas no carbonatadas: Es una bebida no alcohólica que no contiene dióxido de carbono (anhídrido carbónico) disuelto, elaborada a partir de agua potable, adicionado con azúcar (...), y otros aditivos alimentarios permitidos y que han sido sometidos a un proceso tecnológico adecuado. (NTON 03 043-03, 2003)

Calidad:” Es el juicio que el cliente tiene sobre un producto o servicio, resultado del grado con el cual un conjunto de características inherentes al producto cumple con sus requerimientos”. (Pulido, 2009, pág. 5)



Competitividad: “se entiende como la capacidad de una empresa para generar un producto o servicio de mejor manera que sus competidores”. (Gutierrez, 2010, pág. 16)

Productividad: Es la capacidad de generar resultados utilizando ciertos recursos. Se incrementa maximizando resultados y/u optimizando recursos. (Pulido, 2009, pág. 7)

Sistema de gestión de la calidad: “El sistema de gestión de la calidad es aquella parte del sistema de gestión de la organización enfocada en el logro de resultados, en relación con los objetivos de la calidad, para satisfacer las necesidades, expectativas y requisitos de las partes interesadas, según corresponda”. (ISO 9000-2005)



7.3 Marco Espacial.

Macro localización: La Empresa Embotelladora Nacional ENSA, está ubicada en el distrito VI, del departamento de Managua. Su dirección exacta es: de la Shell Waspán (km 7.5 sobre la carretera norte) 500 metros al sur. Los puntos colindantes con ENSA son:

- Al Norte: Nimac.
- Al Sur: PALI Waspán.
- Al Este: Fanatex
- Al Oeste: Avenida Vladimir Chavarría.



Ilustración 6 Ubicación geográfica de la empresa ENSA.
Fuente: Google maps.

Micro localización: El diagnóstico de las prácticas operativas se llevara a cabo en el área de manufactura ya que es donde se elaboran las bebidas carbonatadas y no carbonatadas, cabe mencionar que nuestro interés de estudio estará centrado únicamente en las jefaturas de producción y calidad.



7.4 Marco Temporal.

El presente trabajo de investigación que lleva por nombre “Evaluación de las practicas operacionales en el área de manufactura de la empresa EMBOTELLADORA NACIONAL S.A. (ENSA), tomando como referencia los manuales de calidad de PEPSICO INTERNACIONAL” se llevar a cabo en el periodo de tiempo comprendido entre el mes de agosto hasta el mes de octubre del año 2016.

Para efectos de organización, se ha estructurado en tres fases.

Fase 1

Comprende la familiarización con la empresa y los procesos que integran en el área de ubicación del estudio, así como también la búsqueda preliminar de información concerniente al tema y las generalidades del trabajo de investigación.

Fase 2

En esta fase se abordara la parte medular del trabajo, como lo es el diseño metodológico, la recolección y el procesamiento de datos.

Fase 3

Para finalizar, en esta fase se procederá al análisis y la discusión de los resultados, las conclusiones y recomendaciones en base a los datos previamente recolectados.

En la *Tabla 5* se muestra el cronograma de las actividades diseñado para el proceso investigativo.



7.5 Marco Legal.

El conjunto de reglas y normativas por las que debe estar regida toda empresa para llevar a cabo sus operaciones constituyen el Marco legal. En el presente trabajo se hace referencia a las normativas y leyes más importantes que se deben tomar en cuenta para que la empresa ENSA cumpla con los esquemas legales de manera satisfactoria en todas sus actividades empresariales.

La siguiente tabla muestra las normativas y leyes vigentes que se relacionan directamente al tipo de estudio realizado en el área de manufactura de la empresa.

*Tabla 6 Leyes y normativas relacionadas al estudio.
Fuente: Elaboración Propia.*

Ley	Descripción
NTON 03 030-00	<p>Norma técnica de bebidas carbonatadas. Se aplica a bebidas carbonatadas, no alcohólicas que contienen dióxido de Carbono disuelto, las cuales se envasan en recipientes apropiados, cerrados adecuadamente para evitar su descomposición.</p>
NTON 03 043-03	<p>Norma de especificaciones de néctares, jugos y bebidas no carbonatadas. Esta norma tiene por objeto establecer las características y especificaciones que deben cumplir los jugos, néctares, bebidas naturales y artificiales no carbonatadas envasadas, conservadas mediante un tratamiento adecuado, destinadas al consumo humano.</p>
Ley 185	<p>Código del trabajo. Es un instrumento jurídico de orden público mediante el cual el Estado regula las relaciones laborales. En ella se establecen los derechos y deberes mínimos de empleadores y trabajadores.</p>
Normativa internacional AIB para embotellado de bebida	<p>Las normas consolidadas de AIB internacional para la inspección de programas de prerequisite y de seguridad de los alimentos. Es una norma internacional establecida por la marca PEPSICO para garantizar la calidad de los productos que elabora y comercializa ENSA. Estas evalúan cinco categorías: inspección, determinación del riesgo y asignación de los puntajes de las categorías, evaluación de adecuación de los programas de seguridad de los alimentos, puntaje total y reconocimiento.</p>
ISO 9000-2008	<p>International Organization for Standardization. Es una norma internacional que se centra en todos los elementos de administración de calidad con los que una empresa debe contar para tener un sistema efectivo que le permita administrar y mejorar la calidad de sus productos o servicios. La norma ISO 9001 de sistemas de gestión de la calidad proporciona la infraestructura, procedimientos, procesos y recursos necesarios para ayudar a las organizaciones a controlar y mejorar su rendimiento y conducirles hacia la eficiencia, servicio al cliente y excelencia en el producto</p>



8 Preguntas directrices

- ¿En qué consiste cada uno de los procesos que se llevan a cabo para la producción de bebidas carbonatadas y no carbonatadas en el área de manufactura de ENSA?
- ¿Cuál es el objetivo de los manuales de calidad de PEPSICO INTERNACIONAL?
- ¿Qué aspectos contemplan los manuales de calidad de PEPSICO INTERNACIONAL?
- ¿Se aplican los manuales de calidad en el área de manufactura de la empresa ENSA?
- ¿Cuáles son las principales causas por las que no se aplican los procedimientos establecidos en los manuales de calidad?
- ¿Qué medidas se deben de tomar para reducir las deficiencias en las prácticas operacionales en el área de manufactura de ENSA?



9 Diseño metodológico

9.1 Enfoque y tipo de investigación

El enfoque de esta investigación es mixta por que comprende elementos de estudio tanto de orden cualitativo como cuantitativo. El carácter mixto en el estudio es debido a que se evaluaron las prácticas operacionales en el área de manufactura de la empresa ENSA mediante la Herramienta de Diagnóstico de PCI. Dicha herramienta comprende aspectos cualitativos para la recolección de información y posteriormente la generación de planes de acción o alternativas. También se hizo uso de la técnica de encuesta para recolectar datos, con sus respectivos métodos estadísticos para el cálculo de la muestra y el procesamiento de la información.

Según el alcance de la investigación es descriptiva ya que a través de ella se detallan los problemas encontrados en la evaluación para dar solución mediante el uso del Manual PCI, para ello se realiza una descripción general del área de manufactura, sus respectivas áreas de trabajo y las actividades que en ella se conciben.

Con respecto al periodo y secuencia del estudio el objeto de análisis es de corte transversal ya que se desarrolló en un corto periodo de tiempo y es de tipo prospectivo por que el problema que se aborda parte del presente hacia el futuro tomando como referencia los meses comprendidos entre agosto-noviembre.

9.2 Universo, población y muestra

9.2.1 Universo

El universo en nuestra investigación estuvo conformado por la empresa ENSA (Embotelladora Nacional S, A) donde incluye diferentes áreas tanto administrativas como operativas tales como personal y gestión, manufactura, logística, marketing y ventas. Esta empresa se caracteriza por ser una multinacional que tiene presencia en diferentes países de Centroamérica, el Caribe y Sudamérica. Su alcance es producir bebidas carbonatadas y no carbonatadas con la debida calidad en todos sus procesos y productos, para garantizar la satisfacción de los consumidores.



9.2.2 Población

La población estuvo concentrada específicamente en el área de manufactura integrada por 154 trabajadores. En dicha área se desarrollan las actividades operacionales del proceso de producción de bebidas carbonatadas y no carbonatadas, desde el ingreso de la materia prima hasta el almacenamiento del producto terminado para su posterior distribución a todas las agencias del país.

9.2.3 Muestra.

Se estableció como objeto de estudio a los dueños o líderes del cada uno de los procesos que se evaluarán en el área de manufactura, esto con el fin de obtener información de la persona con más conocimiento de dicha área.

También para este estudio se tomó una muestra de tipo probabilístico para la aplicación de encuestas enfocadas a conocer el clima organizacional de carácter organizacional en el área de manufactura.

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Z = nivel de confianza 95%

n = Tamaño de muestra

N = Tamaño de población

p = Proporción esperado 50%

q = 1- p

e = error máximo admitido 10%

$$n = \frac{154 * 1.96^2 * 0.5 * (1 - 0.5)}{0.1^2 * (154 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * (1 - 0.5)}$$

$n = 59$ trabajadores

Este resultado indica que se debe realizar un total de 59 encuestas a los trabajadores del área de manufactura, para lo cual el error máximo admitido es 10%, con un nivel de confianza del 95% en los datos obtenidos.



También se tomaron muestras de carácter no probabilísticos, ya que para la aplicación de formularios sobre prácticas operativas los trabajadores consultados no se seleccionaron al azar, si no que la elección fue de forma intencional de acuerdo a algunos criterios identificados para los fines del estudio.

9.3 Método de Investigación

Para este estudio se hizo uso de la metodología de investigación científica puesto que el estudio se ha organizado, sistematizado y controlado todo el proceso investigativo para evitar errores de subjetividad o confusiones.

9.4 Fuentes y Técnica de Recolección de datos.

Para el cumplimiento de los objetivos de la investigación fue preciso una buena definición de la fuentes de las que se obtuvieron los datos, ya sean cualitativos a cuantitativos, así como también de las técnicas que se estarán utilizando para la recolección de estos datos.

9.4.1 Fuentes de recolección de datos.

Para la recolección de los datos se hizo uso de diferentes fuentes, las cuales según su naturaleza las podemos clasificar en primarias y secundarias.

9.4.1.1 Fuentes Primarias

Las fuentes primarias proporcionan información de primera mano (Danheke, 1989); específicamente se obtendrá información de la jefa de calidad y los analistas, coordinador de producción, líderes línea, técnico de jarabe, responsable de materia prima, etc.

9.4.1.2 Fuentes Secundaria

Las fuentes secundarias consideradas para este estudio son las diferentes bibliografías relacionadas al estudio y principalmente el Manual de calidad PCI.



9.4.2 Técnicas de recolección de datos.

Se ha hecho uso de diferentes técnicas para recolectar la información como son la revisión documental, observación directa, entrevistas no estructuradas y formulario, en donde se conocerá la situación real del área de manufactura en referencia al objeto de estudio.

Para la recopilación de datos se hará uso de las siguientes cuatro técnicas:

Revisión documental: esta técnica consistió en la revisión de bibliografía relacionada al tema de estudio así como también la obtención de información directa del Manual de Calidad PCI.

Entrevista no estructurada: Esta técnica, básicamente se realizó de manera no organizada, haciendo preguntas de manera trivial a trabajadores de distintas áreas, con el propósito de obtener una visión general de las áreas en las que se encuentra contenido el objeto de estudio.

Cuestionario: Los cuestionarios que se utilizaron en la investigación son los que están contenidos y diseñados en el apartado de Herramienta de Diagnóstico del Vol.4 del Manual de Calidad PCI. Dichos formularios son específicos para cada una de las áreas presentes en manufactura, y están dirigidos a los dueños de los procesos.

Observación: Mediante esta técnica se observó directamente la aplicación de métodos de producción y de control de calidad por parte de operarios, líderes y analista, que intervienen directamente en los procesos productivos.

9.5 Matriz de descriptores.

El presente diseño metodológico queda explicado de manera práctica mediante la siguiente Matriz de descriptores, en la cual se indicaran los objetivos específicos de estudio, las preguntas directrices que garantizaran el cumplimiento de los objetivos, la fuente de recolección de los datos con su respectiva técnica, así como las herramientas que se aplicarían.



Matriz de descriptores.

Tabla 7 Matriz de descriptores
Fuente: Elaboración Propia.

Objetivo	Preguntas directrices	Fuente	Técnica de recolección de datos				
			Observación	Entrevista	Cuestionario	Encuesta	Rev. Documental
Describir los procesos que se realizan en el área de manufactura de empresa EMBOTELLADORA NACIONAL S.A. (ENSA).	¿En qué consiste cada uno de los procesos que se llevan a cabo para la producción de bebidas carbonatadas y no carbonatadas en el área de manufactura de ENSA?	Coordinadores de prod. Analistas de calidad Manual PCI	X	X			X
Analizar los manuales de calidad de PEPSICO INTERNACIONAL.	¿Cuál es el objetivo de los manuales de calidad de PEPSICO INTERNACIONAL?	Analistas de calidad Manual PCI		X			X
	¿Qué aspectos contemplan los manuales de calidad de PEPSICO INTERNACIONAL?	Manual PCI					X
Valorar de manera cualitativa el cumplimiento de los Manuales de Calidad PCI en el área de manufactura de la empresa ENSA.	¿Se aplican los manuales de calidad en el área de manufactura de la empresa ENSA?	Líderes de línea Analistas de calidad Operarios de manufactura			X		
	¿Cuáles son las principales causas por las que no se aplican los procedimientos establecidos en los manuales de calidad?	Personal de manufactura				X	
Proponer medidas correctivas que ayuden a mejorar las prácticas operacionales en el área de manufactura de ENSA.	¿Qué medidas se deben de tomar para reducir las deficiencias en las prácticas operacionales en el área de manufactura de ENSA?	Diagnóstico del área de manufactura					X



10 Análisis y discusión de resultados



10.1 Descripción de los procesos en el área de manufactura.

El área de manufactura de la Embotelladora Nacional S.A. donde se desarrolló el presente trabajo investigativo, está distribuida en las siguientes áreas:

- Área de producción.
- Área de jarabe.
- Área de tratamiento de agua.
- Área de calidad.
- Área de mantenimiento.
- Almacén de materia prima.
- Almacén de productos terminados.

Área de tratamiento de agua. Dicha área comprende la ubicación de un sistema completo de tratamiento del agua proveniente de los pozos.

Área de jarabe. Zona donde se prepara el jarabe simple y el jarabe terminado. En dicha área también se almacena en un cuarto frío los concentrados para la preparación de jarabe.

Área de producción. El área de producción está integrada por dos líneas productoras, la *Línea #2* que comprende la producción de bebidas en envases de vidrio, y la *Línea #4* en la cual se producen bebidas en envases de plástico desechable o retornable. En esta área se desenvuelven actividades relacionadas directamente a la producción de bebidas carbonatadas y no carbonatadas.

Área de calidad. Se encarga de garantizar el cumplimiento de parámetros y métodos de producción previamente establecidos, con el fin de asegurar la calidad en las bebidas carbonatadas.

Área de mantenimiento. En esta área es donde se planifica y coordinan todas las labores concernientes al mantenimiento de los equipos y las instalaciones en el área de manufactura. Cabe recordar que en el presente estudio no se consideró el área de mantenimiento.

Almacén de materia prima. El almacén de materia prima está destinado exclusivamente para el almacén de materia prima utilizado en el proceso de



elaboración de bebidas. También disponé de lugar para materiales de carácter auxiliar al proceso productivo.

Almacén de productos terminados. Comprende una zona dedicada al resguardo temporal en la planta de productos terminados y embalados para su posterior distribución.

10.1.1 Procesos en el Área de tratamiento de agua.

Los contaminantes en el suministro de agua representan una amenaza al sabor, aroma y apariencia de la bebida. Por tal razón, toda el agua a usar para preparación de jarabe o del producto terminado debe ser tratada. A continuación se representa en la *Ilustración 7* la configuración del sistema de tratamiento de agua de ENSA.

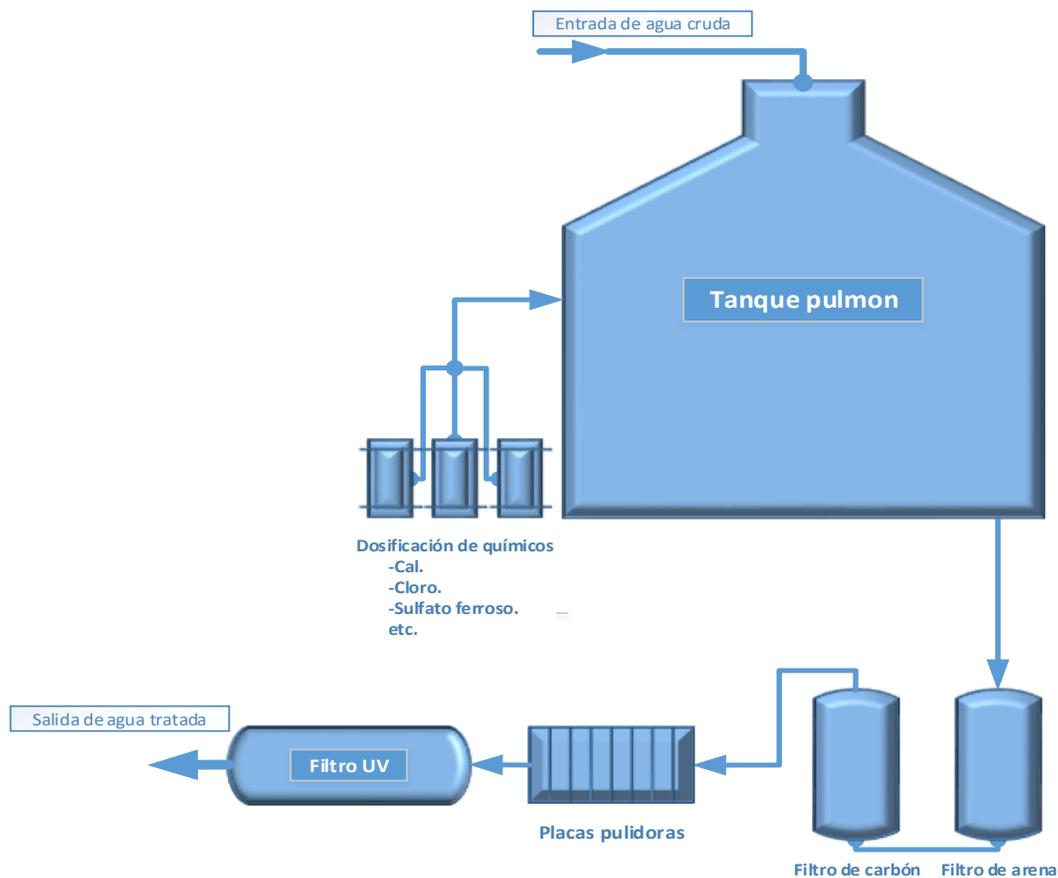


Ilustración 7 Configuración del sistema de tratamiento de agua.
Fuente: Elaboración Propia.



Para el proceso de tratamiento del agua, la empresa ENSA utiliza el “Método de Coagulación”, que consiste básicamente en un tratamiento con cal. Debido al costo relativamente bajo y la fácil operación, los sistemas de tratamiento con cal han sido adoptados por todas las industrias donde el agua no presenta elevados niveles de sales minerales. Además dicho tratamiento da como resultado agua de alta calidad.

Proceso de tratamiento de agua.

- 1) Inicia con la llegada de agua cruda proveniente de los pozos.
- 2) Se agrega químicos para la coagulación (cal, sulfato ferroso y el cloro), que se unen al agua cruda a medida que fluyen hacia la zona de mezcla del tanque pulmón.
- 3) El agua tratada fluye hacia arriba hacia el múltiple de salida del agua tratada.
- 4) El agua pasa a través del filtro de arena, para retener partículas de floculo.
- 5) El agua pasa a través del filtro de carbón activado, para eliminar cloro y sabores y olores orgánicos.
- 6) Pulido final del agua tratada mediante placas pulidoras.
- 7) Finaliza con la desinfección final del agua mediante un filtro con rayos ultra violeta.

En la *Ilustración 8* se muestra un diagrama de flujo de las actividades que se llevan a cabo para el tratamiento de agua en la empresa ENSA. Está compuesto por siete operaciones.

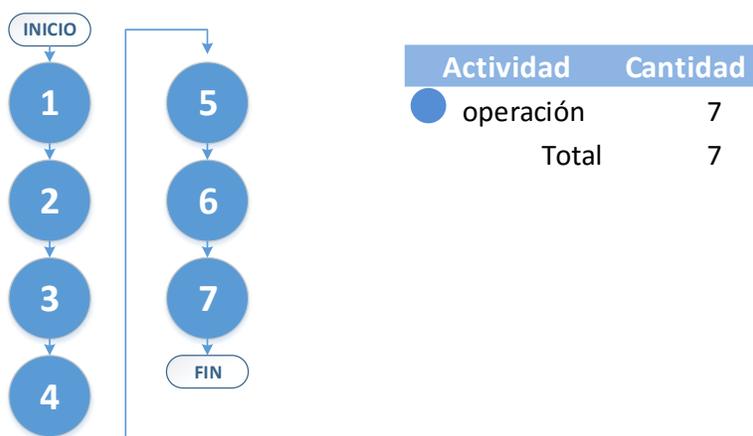


Ilustración 8 Diagrama de flujo de tratamiento de agua.
Fuente: Elaboración Propia.



10.1.2 Procesos en el Área de jarabe.

La preparación del jarabe terminado es un paso crítico para la elaboración de bebidas de buena calidad y debe ser controlado cuidadosamente. El jarabe simple se prepara a partir de un edulcorante (azúcar) y agua tratada. El jarabe terminado se prepara añadiendo el concentrado al jarabe simple. Ver *Ilustración 9*.

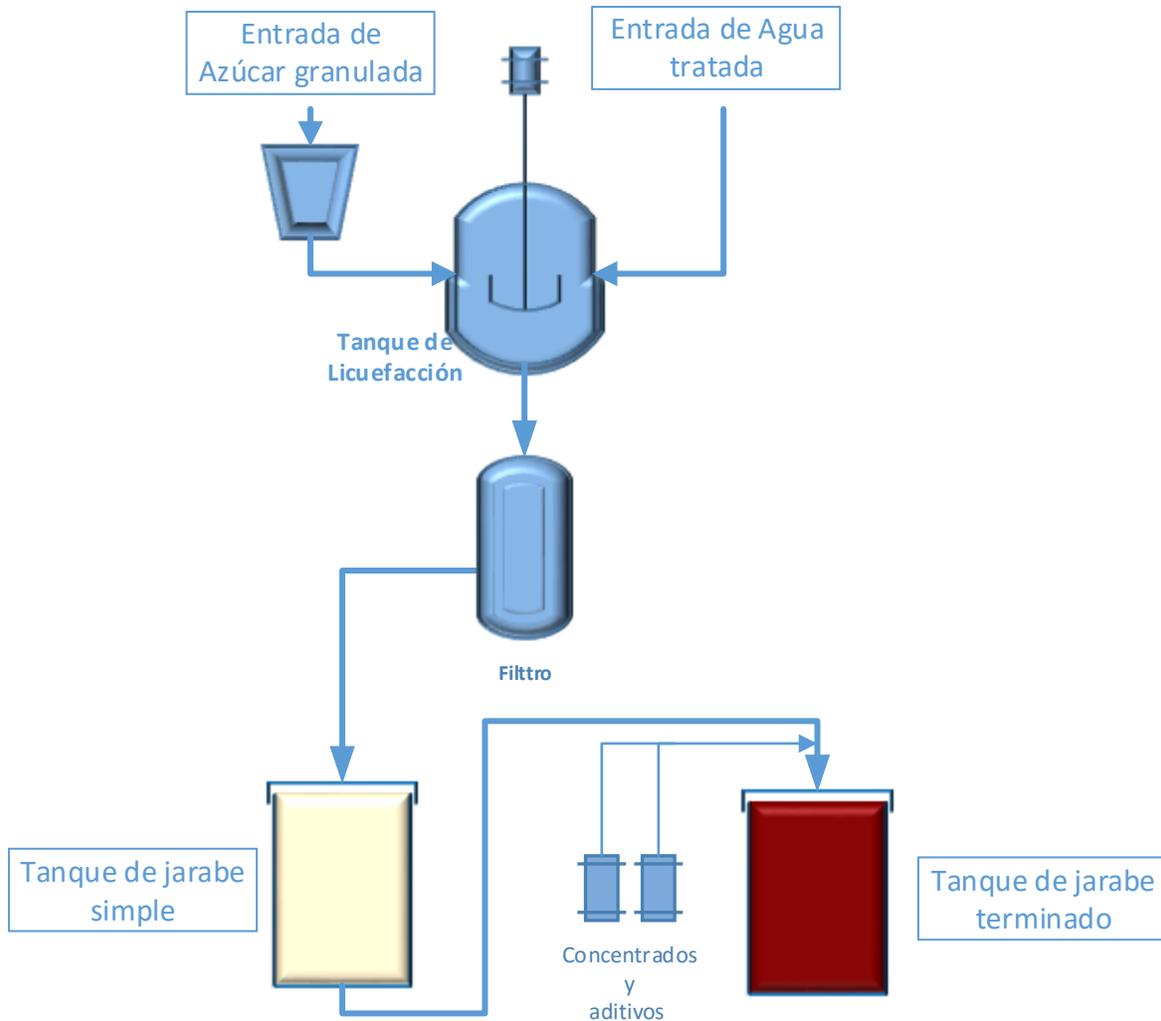


Ilustración 9 Configuración del Área de Jarabe.
Fuente: *Elaboración Propia.*



Todos los tanques de jarabe terminado, válvulas y superficies en contacto con el jarabe o con los ingredientes del concentrado deben ser fabricados con acero inoxidable pulido.

Proceso de preparación de jarabe terminado.

- 1) Inicia con la recepción del azúcar en el almacén de materia prima.
- 2) Verificación de los parámetros de calidad del azúcar (color, turbidez, sabor, olor y cenizas).
- 3) Generar reporte sobre los parámetros de calidad del azúcar.
- 4) Disolver el azúcar con agua tratada, en el tanque de licuefacción para preparar la mezcla de jarabe simple.
- 5) Filtrado con carbón activado en frío de la mezcla sanitaria de jarabe simple.
- 6) Bombeo del jarabe simple filtrado al tanque de almacenamiento de jarabe simple.
- 7) Verificar el grado Brix del jarabe simple mediante refractómetro o hidrómetro.
- 8) Decisión; si el grado Brix es el correcto.
- 9) Si el grado Brix es el correcto. Bombeo del jarabe simple al tanque de preparación del jarabe terminado.
- 10) Si el grado Brix está fuera de especificación. Corregir agregando más azúcar o agua tratada, según sea el caso.
- 11) Agregar los concentrados al tanque de jarabe terminado para completar la preparación.
- 12) Verificación analítica de las propiedades del jarabe.
- 13) Decisión; si el sabor es Pepsi o no.
- 14) Si es Pepsi; Añejamiento del jarabe terminado como mínimo 24 horas antes de ser embotellado.
- 15) Si no es Pepsi (7up y sabor); Añejamiento del jarabe terminado como máximo 24 horas antes de ser embotellado.



El siguiente diagrama que se muestra en la *Ilustración 10* muestra cada una de las etapas previamente enumeradas, del proceso de elaboración del jarabe terminado, tomando en cuenta si el jarabe terminado es para bebidas Pepsi o para bebidas de sabores.

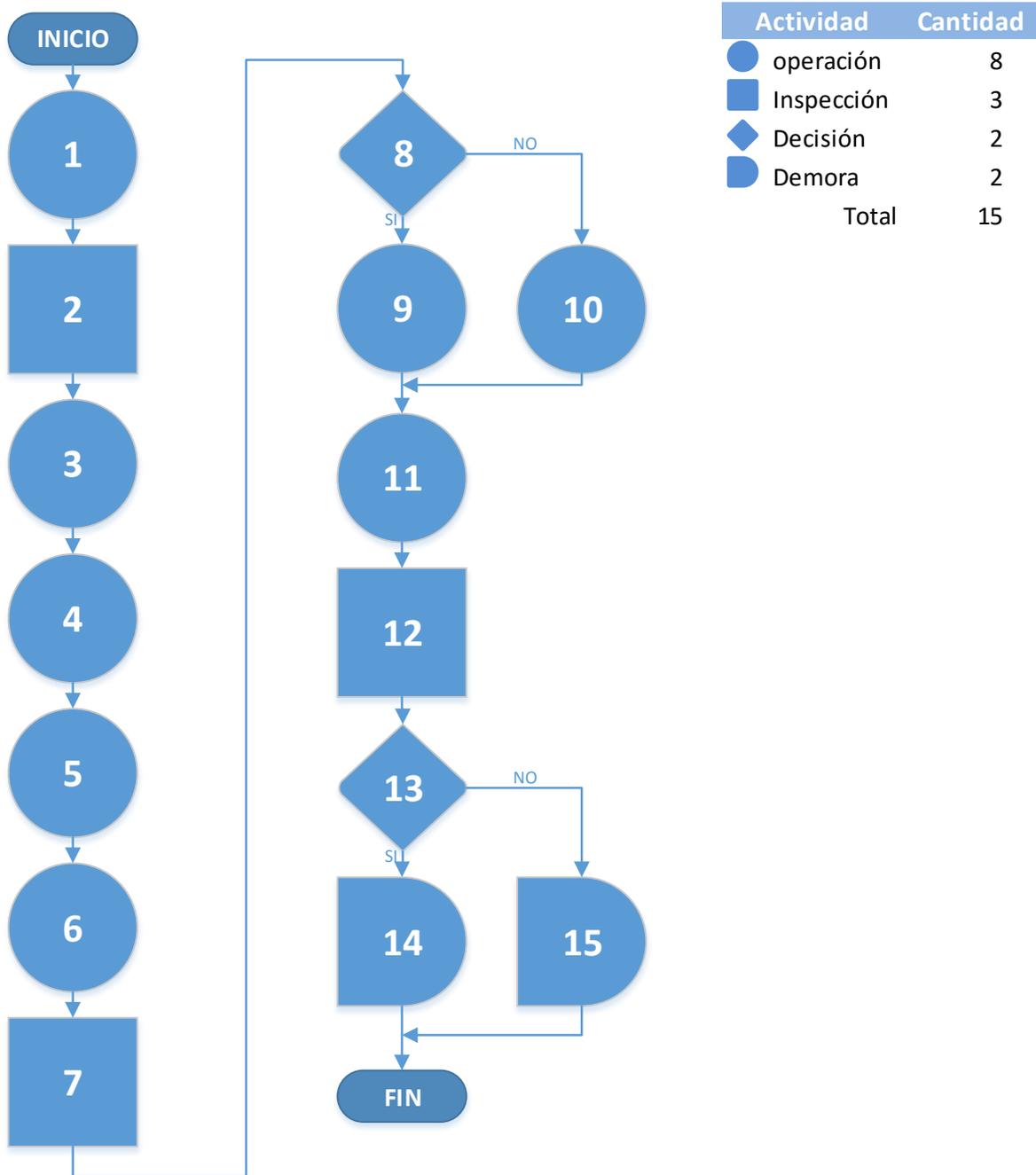


Ilustración 10 Diagrama de flujo de elaboración de jarabe terminado.
Fuente: Elaboración Propia.



10.1.3 Procesos en el Área de producción. Línea #2 de vidrio.

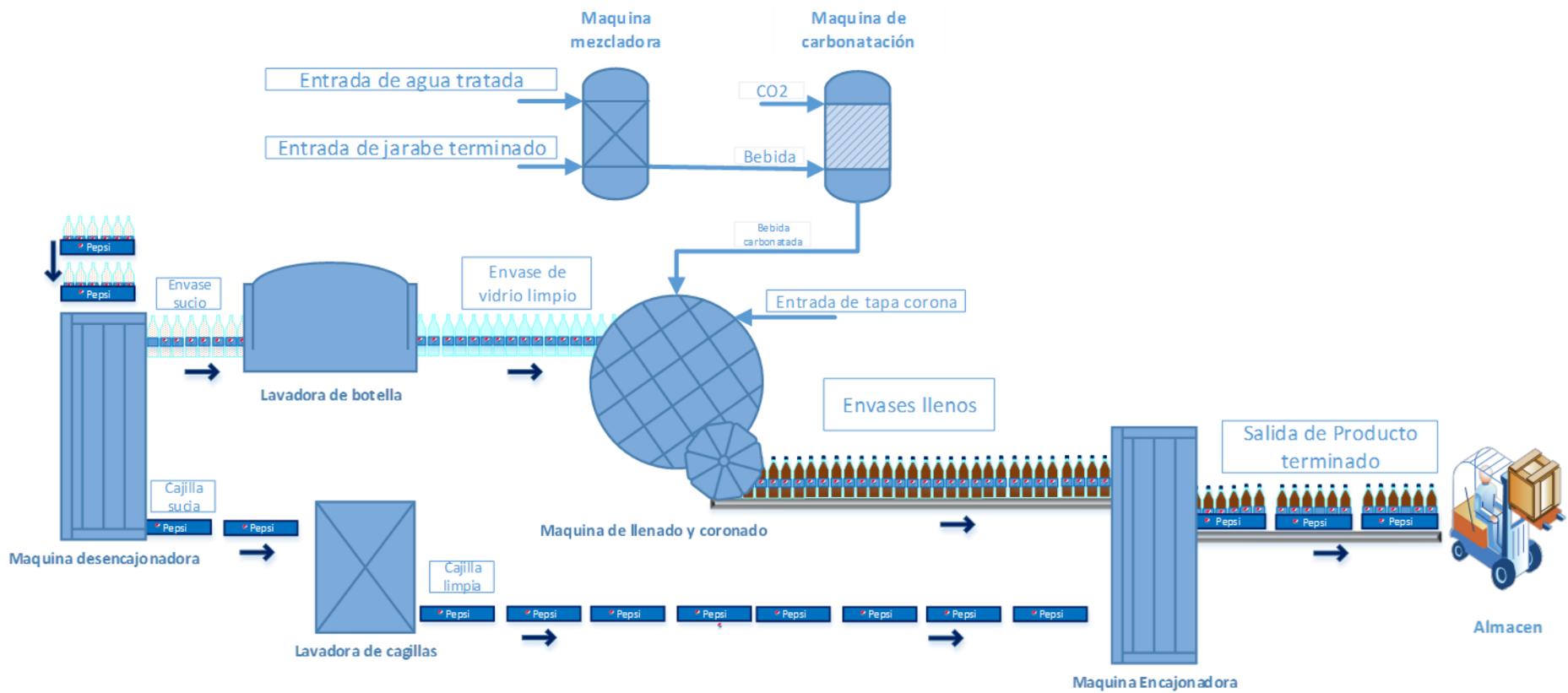


Ilustración 11 Configuración del Área de Producción, Línea #2.
Fuente: Elaboración Propia.



El proceso de producción es el punto central en la operación de la planta. Los ingredientes tales como el agua, el jarabe terminado y el dióxido de carbono se combinan para llenar envases saneados, sellarlos y empacarlos.

La calidad del producto, lo atractivo del empaque y la cantidad necesarios para satisfacer al mercado y los requisitos de almacenamiento dependen de la eficiencia de la línea de producción.

Proceso de embotellado en la línea #2 de vidrio (ver *Ilustración 11*).

El proceso inicia con las actividades uno y once simultáneamente.

Bloque 1

- 1) Llegada de polín con cajillas de botellas vacías y sucias.
- 2) Desencajonadas cajillas en la Maquina Desencajonadora.
- 3) Traslado de botellas de vidrio a la Lavadora de Botellas.
- 4) Lavado de botellas de vidrio.
- 5) Inspección de botellas de vidrio.
- 6) Traslado de botella de vidrio limpias hacia la Maquina de llenado y coronado.
- 7) Traslado de cajillas plásticas a la Lavadora de Cajillas.
- 8) Lavado de cajillas plásticas.
- 9) Inspección de cajillas plásticas.
- 10) Traslado de las cajillas hacia la Maquina Encajonadora.

Bloque 2

- 11) Bombeo del agua tratada a la Maquina Mescladora.
- 12) Bombeo del jarabe terminado a la Maquina Mescladora.
- 13) Mezclado del agua y el jarabe terminado para dar lugar a la bebida.
- 14) Enfriamiento de la bebida mediante sistemas basados en amoníaco.
- 15) Bombeo de la bebida hacia la máquina de carbonatación.
- 16) Carbonatado de la bebida.
- 17) Llenado, coronado y codificación de las botellas de vidrio.
- 18) Inspección de altura de llenado o presencia de objetos extraños.
- 19) Inspección de parámetros de calidad de la bebida.
- 20) Traslado de envases llenos hacia la Maquina Encajonadora.



Bloque 3

- 21) Inspección final de altura de llenado o presencia de objetos extraños.
- 22) Encajonado de envases llenos en la cajillas.
- 23) Paletización de las cajillas con producto terminado.
- 24) Aseguramiento con cintas las cajillas en los polines, para garantizar estabilidad.
- 25) Finaliza con el almacenamiento del producto terminado.

En diagrama que se muestra en la *Ilustración 12* se presentan las 25 actividades identificadas en el proceso de embotellado de bebidas carbonatadas en la línea #2 de vidrio.

El Bloque 1 de actividades incluye las actividades relacionadas al manejo de envases y de cajillas, así como su respectivo lavado y preparación para el empaque de bebidas.

El Bloque 2 de actividades involucra las labores propias del mesclado y carbonatación de bebidas en la línea, así como también el llenado, tapado y codificado de los envases.

El Bloque 3 abarca actividades encaminadas al tratamiento de producto terminado en polines, para su posterior traslado al almacén de materia prima.

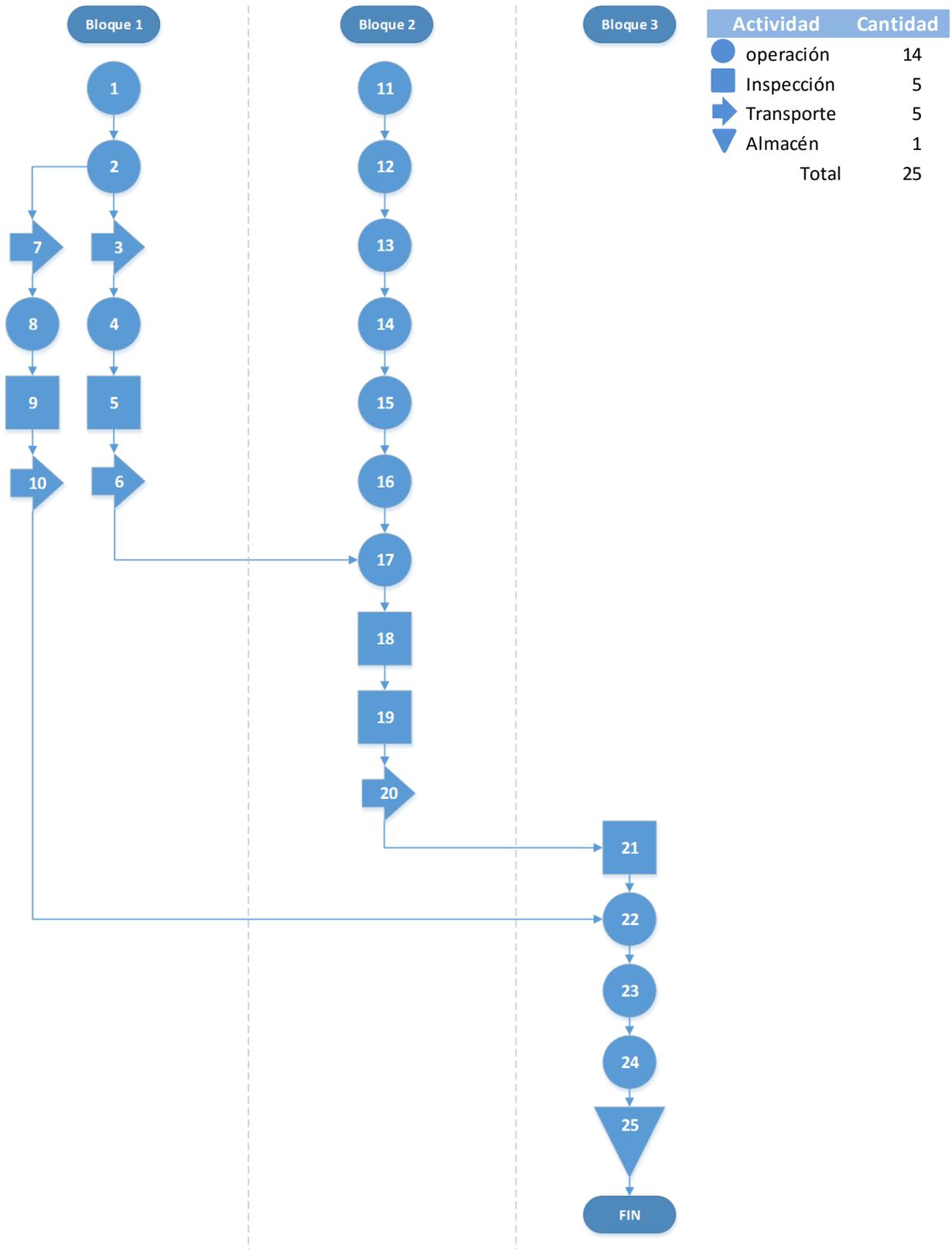


Ilustración 12 Diagrama de flujo de embotellado de bebidas carbonatadas, Línea #2.
Fuente: Elaboración Propia.



10.1.4 Procesos en el Área de producción. Línea #4 de PET.

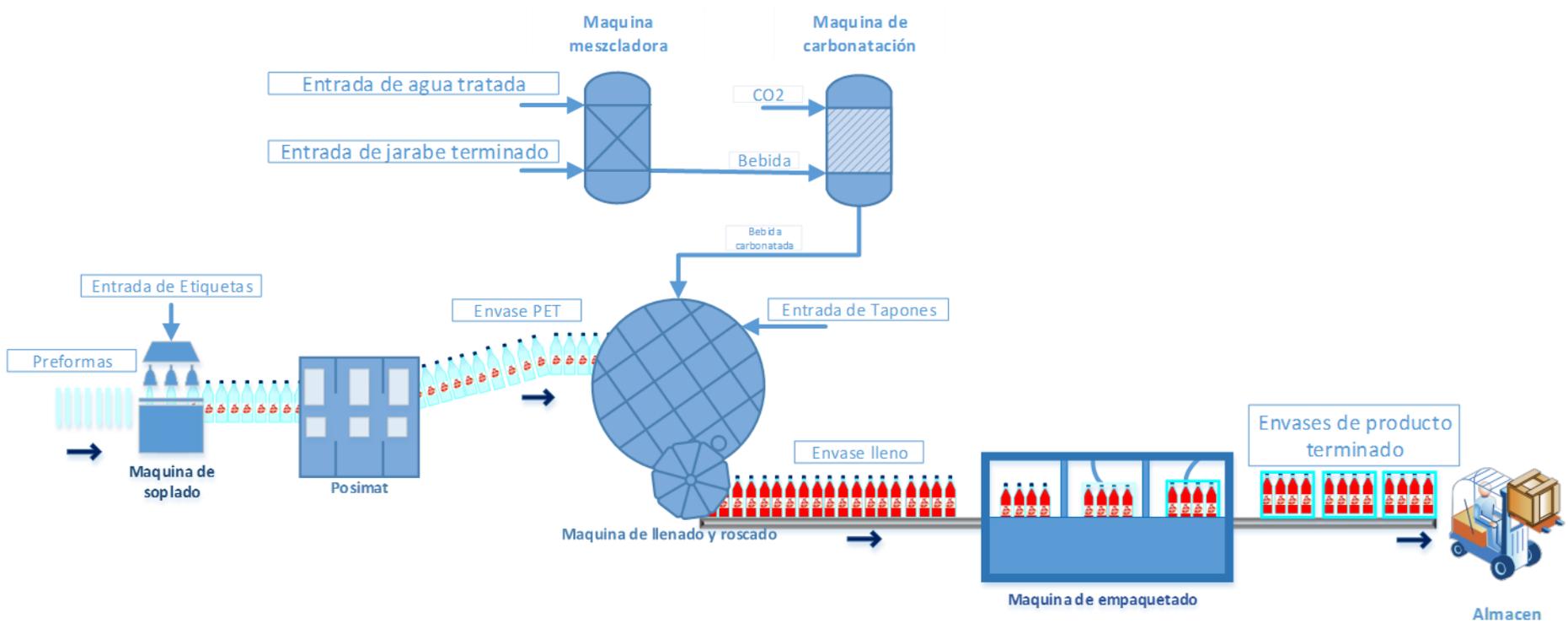


Ilustración 13 Configuración del Área de Producción, Línea #4.
Fuente: Elaboración Propia.



Proceso de embotellado en la línea #4 de PET (ver *Ilustración 13*).

Inicia con las actividades uno y ocho simultáneamente.

Bloque 1

- 1) Llegada de preforma a la máquina de soplado.
- 2) Soplado de preformas para formar envases PET.
- 3) Etiquetado de los envases PET.
- 4) Inspección visual de envases PET.
- 5) Traslado de envases PET hacia la tolva de la Posimat (posicionadora).
- 6) Posicionado de los envases PET, en guías de transporte.
- 7) Traslado de envases Pet hacia la Máquina de llenado y roscado.

Bloque 2

- 8) Bombeo del agua tratada a la Máquina Mescladora.
- 9) Bombeo del jarabe terminado a la Máquina Mescladora.
- 10) Mezclado del agua y el jarabe terminado para dar lugar a la bebida.
- 11) Enfriamiento de la bebida mediante sistemas basados en amoníaco.
- 12) Bombeo de la bebida hacia la máquina de carbonatación.
- 13) Carbonatado de la bebida.
- 14) Llenado, tapado y codificación de las botellas PET.
- 15) Inspección de altura de llenado o presencia de objetos extraños.
- 16) Inspección de parámetros de calidad de la bebida.
- 17) Traslado de envases llenos hacia la Máquina de Empaquetado.

Bloque 3

- 18) Empaquetado de envases llenos Máquina de Empaquetado (6pack, 12pack).
- 19) Palatización de los paquetes de producto terminado.
- 20) Envoltura de los polines con plástico de protección.
- 21) Finaliza con el almacenamiento del producto, en almacén de productos terminados.

El diagrama de la *Ilustración 14* muestra las 21 actividades descritas para el proceso de embotellado de bebidas en la línea #4 de envases PET.

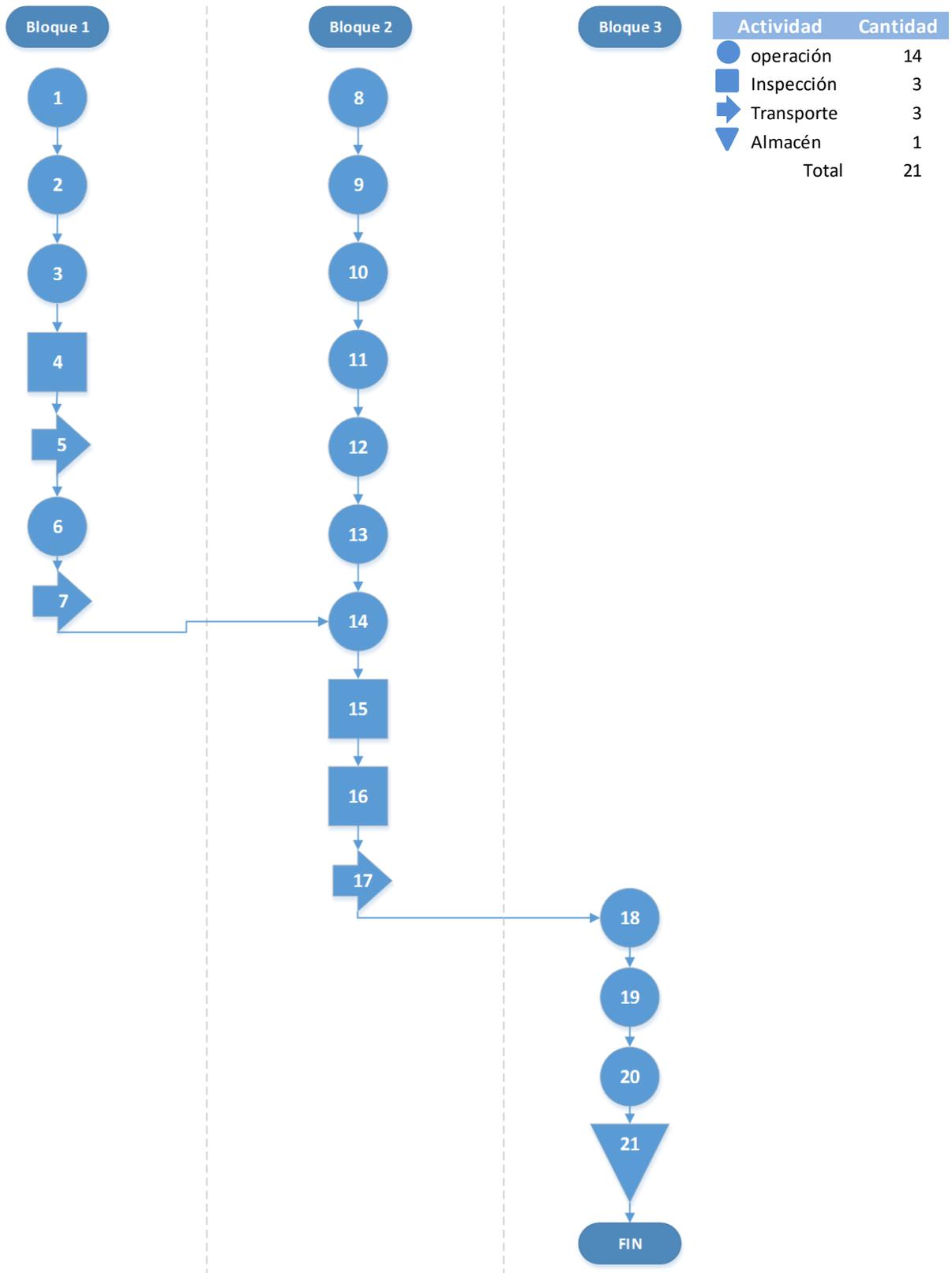


Ilustración 14 Diagrama de flujo de embotellado de bebidas carbonatadas, Línea #4.
Fuente: Elaboración Propio.



10.2 Análisis de los manuales de calidad

10.2.1 Objetivo de los Manuales de Calidad de PCI

Los manuales de calidad son herramientas de calidad de PEPSICO INTERNACIONAL los cuales están formados por cuatro volúmenes y cada uno tiene un objetivo en particular.

Volumen I. PROCESOS DE MANUFACTURA

Tiene como objetivo describir la recepción y procesamiento de los ingredientes, preparación de jarabes, procesos de mezcla, llenado y manejo del producto.

En este tomo se presenta el nombre de cada uno de los procedimientos que se deben realizar en las pruebas, los puntos de muestreo, la frecuencia, las políticas para la recepción de materias prima, los diagramas de flujo de los procesos de recepción, los principios de operación, los equipos para descargas y las condiciones que debe tener el almacenamiento, así como también los procedimientos de inspección y de recepción, los requerimientos que deben tener de certificados de cumplimiento y los certificados de análisis.

Volumen II. MÉTODOS ANALÍTICOS

Su objetivo es proporcionar una fuente fácil de manejar los métodos analíticos que se usan normalmente en una planta de bebidas.

Este manual nos muestra paso a paso los procedimientos para realizar la pruebas necesarias en la planta, indica el propósito con el que se hace la prueba o procedimiento, los equipos de cristalerías, los reactivos a utilizar, los equipos de protección personal, la preparación de los equipo que se utilizaran en el proceso así como también preparación de la muestra, el diagrama de flujo de la pruebas que se realizara, los procedimiento de análisis y la solución de problemas.

El volumen III. ESTÁNDARES Y ESPECIFICACIONES

Tiene como objetivo resumir los estándares y especificaciones más importantes asociados con los ingredientes, empaque y manufactura.

Este manuscrito nos muestra las políticas y las condiciones generales que se deben cumplir desde la recepción de materia prima hasta el almacén del producto



terminado; en donde se hace monitoreo y análisis internos y externos de la planta los cuales deben ser llevados a cabo por las frecuencias definidas en el manual.

El volumen IV. PRACTICAS OPERATIVAS

Proporciona material de referencia acerca del saneamiento en la planta, buenas prácticas de manufactura (“BPM”), pruebas de SOA a realizar en planta, tablas y fórmulas.

En este ejemplar se considera que es responsabilidad del embotellador garantizar que la bebida sea producida de la manera más sanitaria posible. Las buenas prácticas de manufactura y la adhesión a las normas de saneamiento aseguran un producto sano y una planta limpia. En este volumen también se muestran tablas de conversiones de temperatura, áreas, fuerza, masas, mediciones de líquidos etc. De la misma forma se expone la solución a la mayoría de los problemas que se podrían presentar en cada área de la planta o en cada prueba o procedimiento que se debe de realizar.

10.2.2 Aspectos que contemplan los Manuales de Calidad de PCI

Cada uno de los manuales contemplan aspectos diferentes por tal motivo se mencionaran los aspectos de cada manual y se explicara brevemente los más importantes.

10.2.2.1 Volumen I. Procesos de Manufactura

Los aspectos que incluye este manual son:

Agua: debido a que la presencia de contaminantes en el suministro de agua representa un peligro para el sabor, aroma, la apariencia y la vida de anaquel de la bebida. Por tal motivo toda el agua utilizada en la producción de bebida y del jarabe debe ser tratada mediante una tecnología adecuada.

Edulcorantes: son un ingrediente crítico de los productos de PEPSI-COLA y su uso debe ser controlado adecuadamente, los edulcorantes afectan de manera importante la percepción sensorial.



Co₂: el dióxido de carbono gaseoso es uno de los elementos más importantes del atractivo de las bebidas carbonatadas. La correcta proporción de dióxido de carbono en la bebida mejora su sabor y apariencia.

Concentrado: todos los concentrados deben ser almacenados en un área limpia, seca y cerrada que deberá estar libre de insectos y otras plagas.

Empaque primario: la recepción y manejo de los materiales de empaque debe ser sumamente eficiente para garantizar que los productos lleguen al consumidor con la calidad debida. Todos los empaques deben estar limpios, sin daños, decorados adecuada y correctamente; además, deben ser accesibles al consumidor en todo momento.

Preparación de jarabe: el jarabe simple se prepara a partir de un edulcorante con o sin nutrientes y agua tratada. El jarabe terminado se prepara añadiendo el concentrado al jarabe simple. El jarabe terminado se combina luego con agua tratada y con dióxido de carbono para preparar la bebida terminada. La preparación del jarabe terminado es un paso crítico para la elaboración de bebidas de buena calidad y debe ser controlado cuidadosamente.

Lavado de botella: la máquina lavadora de botellas lava y desinfecta los envases “retornables”, es decir, aquellos que regresan del mercado y necesitan sanitización para luego volver a usarse. Las botellas retornables sucias ingresan en la máquina lavadora para someterse a un enjuague con agua y soda cáustica, luego a períodos de remojo en soda cáustica caliente y por último a varios enjuagues internos y externos con agua sanitaria para que la botella quede en condiciones de enviarla a la línea de llenado.

Proceso de mezcla y llenado: el proceso de producción es el punto central en la operación de la planta. Los ingredientes tales como el agua, el jarabe terminado y el dióxido de carbono se combinan para llenar envase saneados, sellarlos y empacarlos.

Control de línea: debido a cuatro períodos de transición que requieren atención especial y un control más estricto que el normal para proteger la integridad del



producto y para minimizar las mermas de producto. Esos cuatro períodos críticos son: arranque de la producción, cambio de envase, cambio de producto y final del turno de producción.

Control de calidad y análisis de planta: garantizar que la bebida final cumpla las especificaciones, que las líneas de producción y los sistemas de proceso funcionen adecuadamente, que el jarabe se prepare correctamente, que todos los ingredientes utilizados en la preparación del jarabe y de la bebida terminada sean tratados, manejados y almacenados adecuadamente y que cumplan con las especificaciones.

Manejo y almacén de materiales: esta sección explica los factores ambientales que pueden afectar negativamente la calidad del producto terminado y las maneras específicas de mejorar la calidad controlando el añejamiento y los efectos ambientales del almacenamiento.

10.2.2.2 Volumen II. Métodos Analíticos

Toma aspectos importantes como:

Ausencia de azúcar: este método puede ayudar en la determinación de trazas de azúcares (sacarosa y glucosa) en aguas de enjuague, jarabes, bebidas patron y bebidas dietéticas. Éste método convierte sistemas de sacarosa y MIS en glucosa y fructosa que son azúcares simples.

Análisis de aire: para determinar el contenido de aire presente en el cabezal de las latas de Pepsi-Cola. La presencia de grandes cantidades de aire en el cabezal de las latas puede oxidar el metal, deteriorando el sabor del producto y producir fugas.

Lavado de botellas: donde se monitorea la apariencia de la solución de soda cáustica y revisar la presencia de exceso de insolubles en los tanques de la lavadora de botellas.

BRIX: para medir el porcentaje en peso de sólidos disueltos en HFCS, jarabe simple, jarabe terminado, bebida patrón y bebida terminada. Un método recomendado para medición de BRIX en plantas de embotellado especifica el uso de un refractómetro de banco.



Inspección para material extraño: este método tiene como objetivo la identificación de material extraño en bebidas embotelladas, observándola contra una luz fuerte y la confirmación de los resultados mediante un proceso de filtración.

Calidad de CO₂: el propósito de esta prueba es hacer una determinación rápida de la pureza del Dióxido de carbono usado en el proceso del embotellado.

Sellado de envases: determinar mediante una medición si la tapa y el cuerpo de la lata están mecánica y herméticamente selladas para proveer un producto y retención de carbonatación aceptables.

Bebida patrón: una bebida patrón puede ser preparada con agua destilada/desionizada con el propósito de determinar si el jarabe ha sido preparado correctamente y para detectar cualquier sabor u olor extraño en el jarabe.

Punto de llenado: verifica que los envases se llenen consistentemente hasta el nivel establecido en volumen / peso para el tipo de empaque y la marca.

10.2.2.3 Volumen III. Estándares y Especificaciones

Este manual contempla aspectos como:

Agua: Agua cruda y tratada deben cumplir sus respectivas especificaciones para uso en productos Pepsi-Cola, monitoreo en planta, análisis externos, y procedimientos de operación/mantenimiento descritos en la Herramienta de Calidad de Agua, deben ser llevados a cabo con las frecuencias definidas.

Edulcorantes: Debe cumplir con todas las regulaciones sanitarias y de aditivos pertinentes aceptadas en la industria de alimentos.

CO₂: Cada una de las plantas de manufactura, refinerías o procesos del proveedor que suministre el gas a alguna planta de Pepsi-Cola debe ser aprobado individualmente. No existen aprobaciones generales para proveedores. Las nuevas fuentes de CO₂ gaseoso o líquido deben cumplir con las Especificaciones, Condiciones Generales y Procesos de Calificación antes de poder usar su producto en cualquiera de las plantas de Pepsi-Cola o estación de recarga de cilindros.



Concentrado: en donde se especifica cómo se debe controlar la temperatura de Almacenamiento de acuerdo a la fórmula oficial de preparación y la edad dentro de la vida de anaquel.

Manufactura: en donde se abordan temas como el tratamiento de botellas retornables, preparación de jarabe, especificaciones de bebidas terminadas.

Microbiología: La técnica de membrana es el procedimiento de análisis microbiológico preferido debido a su simplicidad, corto período de incubación, habilidad para correr muestras más grandes a un costo mínimo, y disminución de carga de trabajo.

Materiales de proceso: Todos los cargamentos deben estar documentados, indicando material, fabricante, localidad de producción e identificación designada, orden y número de lote. El proveedor debe procesar el material de acuerdo con las buenas prácticas de manufactura. El proveedor además garantizará que todo el producto cumple con las leyes, regulaciones, estándares y tolerancias aplicables a alimentos.

10.2.2.4 Volumen IV. Practicas Operativas

En este ejemplar los aspectos fundamentales son:

Sanitización y buenas prácticas de manufactura: Los problemas de saneamiento pueden tener serios efectos negativos en la aceptación del consumidor de la bebida en el mercado. El saneamiento deficiente puede llevar a problemas de gusto, discrepancias en la apariencia o deterioro. La forma de evitar los problemas de saneamiento es mantener la planta de bebida, el equipo de producción, el proceso y los ingredientes de bebida tan saneados como sea posible todo el tiempo.

Control de plagas: No se deben permitir pestes en ninguna de las áreas de la planta de alimentos.

Recepción general de materiales: Todos los ingredientes, materiales de proceso y empaque deben de ser aprobados por Pepsi-Cola International antes de utilizarse para producción de Pepsi-Cola. Cuando un material ha sido aprobado, es



responsabilidad del embotellador garantizar que se utilice sólo el material aprobado y que los estándares se cumplan.

Sabor, olor, apariencia: Este programa de entrenamiento facilita a cada planta los materiales e información necesarios para formar al personal de planta en la detección de defectos sensoriales graves en el agua, el CO₂, las bebidas control y las muestras de producto terminado.

Herramientas de solución de problemas sensoriales: el propósito de esta guía es facilitar la explicación y resolución de problemas relacionados con sensorial, con respecto al olor y sabor.



10.3 Valoración de cumplimiento de Manual PCI en el área de manufactura.

Para valorar el grado de cumplimiento de los Manuales PCI en el área de manufactura se ha hecho uso de la Herramienta de Diagnostico elaborada por PepsiCo. Como paso preliminar se procedió a la recolección de información con una serie de formularios y guías de observación, con el fin de identificar deficiencias en cada una de las áreas que componen el área de Manufactura.

También mediante una encuesta aplicada a una muestra de 59 trabajadores del área de manufactura, se pretende determinar causas que podrían estar directamente relacionadas a la deficiencia en la aplicación de los métodos y procedimientos establecidos en los manuales.

10.3.1 Deficiencias encontradas en aplicación de los Manuales PCI.

A continuación se muestra de todas las deficiencias encontradas en cuanto a la aplicación de Manuales PCI en el área de manufactura; los datos se obtuvieron de manos de analistas de calidad, líderes de línea, técnicos de la sala de jarabes, personal del área de almacén de materia prima y de productos terminados.

También se hace uso de la *Matriz de diagnóstico* presentada en las *Tablas 1, 2, 3 y 4* (pág. 16) para visualizar cómo afectan cada una de las deficiencias en cada área a los principales parámetros de calidad asociados a la bebida.

10.3.1.1 Materias Primas

Agua Tratada (disconformidades: 1).

- En los análisis de agua tratada no se utiliza Purpura de Metilo o Naranja de Metilo. No es un aspecto muy importante, puesto que solamente sirve para pruebas determinar alcalinidad total del agua, además se utilizan otro método valido establecido en el Manual PCI para determinar alcalinidad, por lo que se le asigna una prioridad baja.



Azúcar Granulado (deficiencias: 2).

- No se recibe certificado de análisis (CDA) para resultados de mohos/levaduras o bacterias en cada despacho del proveedor, sin embargo dichos análisis se realizan en la planta, por lo que la prioridad en el plan de mejora sería baja.
- Se debería realizar análisis de floculo en la bebida, y en un mínimo de 10% del azúcar despachado por cada proveedor; sin embargo no se llevan a cabo análisis en ninguno de los dos casos. El floculo en la bebida podría manifestarse como hilos gelatinosos o pequeñas bolas esponjadas, lo cual podría tener repercusión negativa sobre los parámetros sensoriales de sabor, olor y color de la bebida terminada.

10.3.1.2 Procesos

Preparación de Jarabes (deficiencias: 3).

- Los medidores relacionados con la preparación del jarabe simple no están calibrados, y por defecto no existen registros de calibración, lo que podría en algunas ocasiones provocar inconsistencias en el proceso de preparación de jarabe simple o jarabe terminado.
- En el caso del muestreo para la medición de Brix del jarabe terminado, no se realiza sumergiendo la cuchara de muestreo 0.25 m a como indica los procedimientos. Al igual que la deficiencia anterior, un incorrecto muestreo para determinar grados Brix podría afectar directamente parámetros sensoriales, el Brix de la bebida, la Acidez titulable (AT), e incluso la percepción de cafeína en la bebida.
- No existen indicadores de tiempo (cronómetros) en lugares donde se necesitan. Dichos indicadores generalmente se usarían para el control de los tiempos de maduración del jarabe simple o del jarabe terminado, pero a esta deficiencia se le asigna prioridad baja, puesto por el uso de celulares se hace innecesario utilizar cronómetros.



Proporción / Llenado (deficiencias: 3).

- No se realizan ajustes para calcular efectos de la altitud antes de calcular los niveles de carbonatación en la bebida, sin embargo la variación en las lecturas debido a esta inconsistencia no es tan significativa.
- No se analiza el sabor, olor y apariencia del último producto llenado en cada corrida. Esta falla en el monitoreo de proceso de llenado se considera grave ya que las variaciones mayores el parámetros de calidad se dan al inicio y al final de una corrida.
- Los niveles de carbonatación no siempre satisfacen las especificaciones durante los primeros 5 minutos de la corrida. Al igual que la falla anterior, es peligroso que en los primeros 5 minutos no se cumplan con especificaciones de carbonatación en todos los casos, ya que en ese intervalo de tiempo ya se habrán producido una cantidad significativa de bebidas carbonatadas fuera de especificaciones.

10.3.1.3 Manejo del producto

En planta (deficiencias: 1)

- Según el Manual de calidad PCI se debe de codificar el empaque primario y el empaque secundario, sin embargo en la práctica solo se codifica el empaque primario. Este punto no es muy importante, y no afecta de ninguna manera la calidad del producto.

En camiones (deficiencias: 1)

- En estacionamiento y durante el tránsito los camiones de distribución los productos (bebidas carbonatadas) no se protegen adecuadamente del calor y la luz solar directa. Esta es una de las deficiencias más graves, que si bien no se encuentra directamente localizada en el área de manufactura, su potencial de afectación en la calidad, en cuanto al grado de carbonatación (CO₂) de la bebida y también parámetros sensoriales.



10.3.1.4 Personal

Entrenamiento (deficiencias: 1).

- Si bien existen programas de entrenamiento, no hay registros que sustenten la realización y la frecuencia de los mismos.

La *tabla 8* muestra de manera resumida las deficiencias encontradas en el área de manufacturas; se presenta el número de fallas por tópico, además se muestra la prioridad en cuanto según la gravedad de dichas falla. La prioridad se determina a criterio propio, pero tomando como referencia la *Matriz de Diagnóstico* que se presenta en las *Tablas 1, 2, 3 y 4*; siendo (A): alta prioridad, (M): media prioridad y (B): baja prioridad.



Tabla 8 Resumen de las deficiencias en área de manufactura.

Fuente: Herramienta de Diagnostico PCI.

RESUMEN DE DEFICIENCIAS			
Puntos de control	Numero de fallas por area	Prioridad	Comentarios
1. MATERIAS PRIMAS			
A. Agua Tratada	1	B	No se utiliza Purpura o Naranja de Metilo en el analisis de agua.
B. Azúcar Granulado	2	B	No se reciben CDA de moho/levaduras y bacterias para cada despacho. No se realiza analisis de floculo, ni en la bebida ni en los lotes de azucar recibidos.
C. Dióxido de Carbono	0	-	-
D. Concentrado	0	-	-
E. Empaque	0	-	-
2. PROCESOS			
A. Lavado de Botellas	0	-	-
B. Preparación de Jarabes	3	M	Medidores no calibrados. Procedimiento de muestreo deficiente. Falta de cronometros donde se necesitan.
C. Proporción / llenado	2	A	No se considera altitud para calculo de carbonatacion. No se analiza SOA del último producto llenado en cada corrida. Los niveles de carbonatación no satisfacen en los primeros 5 min de corrida.
3. MANEJO DE PRODUCTO			
A. Planta	1	B	No se etiqueta empaque secundario.
B. Almacén	0	-	-
C. Camiones	1	A	El producto no se protegen adecuadamente del calor y la luz solar directa cuando se encuentran en camiones.
4. PERSONAL			
A. Organización	0	-	-
B. Destrezas y Capacidad	0	-	-
C. Entrenamiento	1	M	No se mantienen registros de los entrenamientos.



Una vez construido el resumen de las deficiencias identificadas, se procedió a realizar un ordenamiento de todas las deficiencias de aplicación de procedimientos en el área de manufactura (ver *Tabla 9*). Se colocó en primer orden las deficiencias con alta prioridad de mejora, posteriormente las fallas con prioridad media y por ultimo las que tienen baja prioridad.

*Tabla 9 Orden según criticidad de las deficiencias en área de manufactura.
Fuente: Herramienta de Diagnostico PCI.*

ORDEN SEGÚN PRIORIDAD			
Puntos de control	Numero de fallas por area	Prioridad	Comentarios
Camiones	1	A	El producto no se protegen adecuadamente del calor y la luz solar directa cuando se encuentran en camiones.
Proporción / llenado	2	A	No se considera altitud para calculo de carbonatacion. No se analiza SOA del último producto llenado en cada corrida. Los niveles de carbonatación no satisfacen en los primeros 5 min de corrida.
Preparación de Jarabes	3	M	Medidores no calibrados. Procedimiento de muestreo deficiente. Falta de cronometros donde se necesitan.
Entrenamiento	1	M	No se mantienen registros de los entrenamientos.
Agua Tratada	1	B	No se utiliza Purpura o Naranja de Metilo en el analisis de agua.
Azúcar Granulado	2	B	No se realiza analisis de floculo, ni en la bebida ni en los lotes de azucar recibidos.
Planta	1	B	No se etiqueta empaque secundario.



10.3.2 Causas por las que no se aplican procedimientos Manuales PCI

Para determinar las posibles causas que afectan la aplicación correcta de los procedimientos establecidos en los manuales se tomó como referencia los aspectos relacionados al clima organizacional en el área de manufactura; para caracterizar el clima organizacional se aplicaron encuestas a una muestra constituida por 59 trabajadores del área de manufactura, el nivel de confianza establecido fue del 95%, con un error permisible de hasta el 10%.

Uno de los factores que podría afectar la aplicación de manuales está relacionado al trabajo en equipo, pues el 20.34% de trabajadores consideran que el trabajo en equipo a veces se fomenta o desarrolla y el 3.39% considera que nunca se hace.

Ilustración 15.

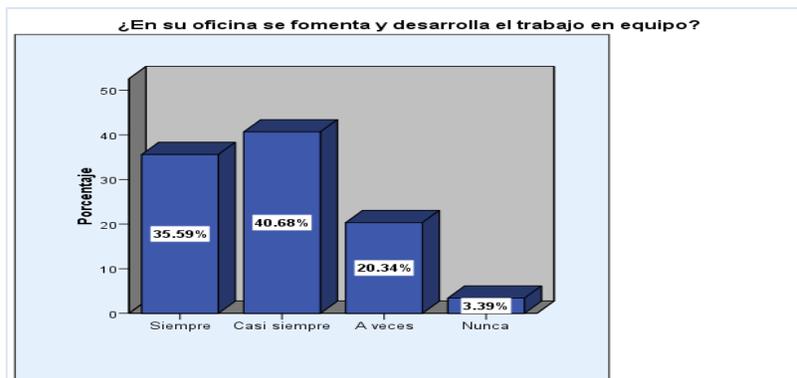


Ilustración 15 Fomento y desarrollo de trabajo en equipo.

Fuente: Elaboración Propia.

Otro factor está relacionado a la comunicación, ya que el 20.34% de trabajadores considera que es regular y el 3.39% afirma que es mala, lo que afectaría directamente los procesos de retroalimentación entre trabajadores. *Ilustración 16.*



Ilustración 16 Comunicación en el grupo de trabajo.

Fuente: Elaboración Propia.



Es más probable que las actividades se realicen correctamente cuando el trabajador este motivado, sin embargo en el área de manufactura existe la percepción en el 30.52% y 5.08% de los casos, de que A veces o Nunca respectivamente, los jefes se preocupaba por la satisfacción. *Ilustración 17.*

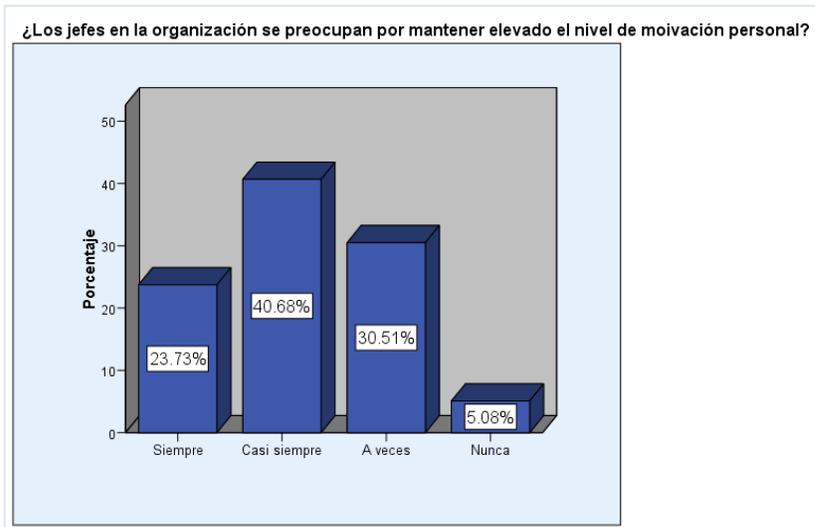


Ilustración 17 Preocupación por niveles de motivación.
Fuente: Elaboración Propia.

Siempre relacionado a la satisfacción, tenemos el otorgamiento de beneficios laborales, pero el 22% de los trabajadores afirmaba que A veces se realizaba de manera equitativa, o de que eran buenos. *Ilustración 18.*

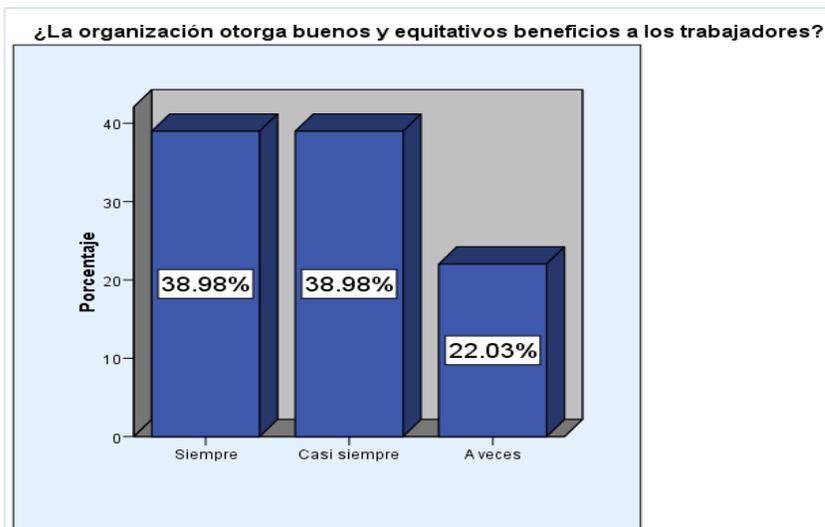


Ilustración 18 Justicia en otorgamiento de beneficios.
Fuente: Elaboración Propia.



También tenemos como causa atribuible a la mala aplicación de manuales el descontento de algunos trabajadores en cuanto al reconocimiento y valoración de su esfuerzo, pues el 23.73% y el 5.08% dice que A veces y nunca respectivamente los jefes lo hacen. *Ilustración 19.*

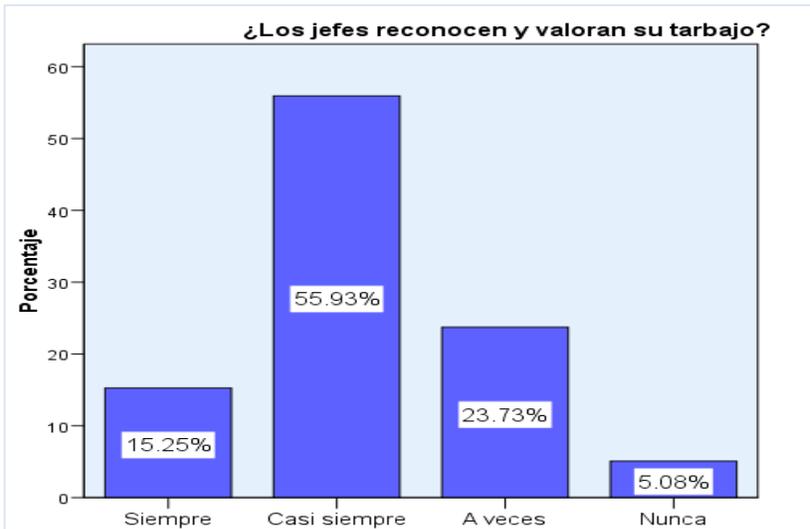


Ilustración 19 Reconocimiento y valoración al trabajo.
Fuente: Elaboración Propia.

En general puede decirse que el nivel de satisfacción entre los trabajadores del área de manufactura es Bueno o Muy bueno, pero hay un porcentaje del 10.17% expresa que su satisfacción es Regular, el 1.69% opina que su nivel de satisfacción personal es Malo, lo que evidentemente podría afectar directamente la manera en que los trabajadores de manufactura llevan a cabo sus labores. *Ilustración 20.*

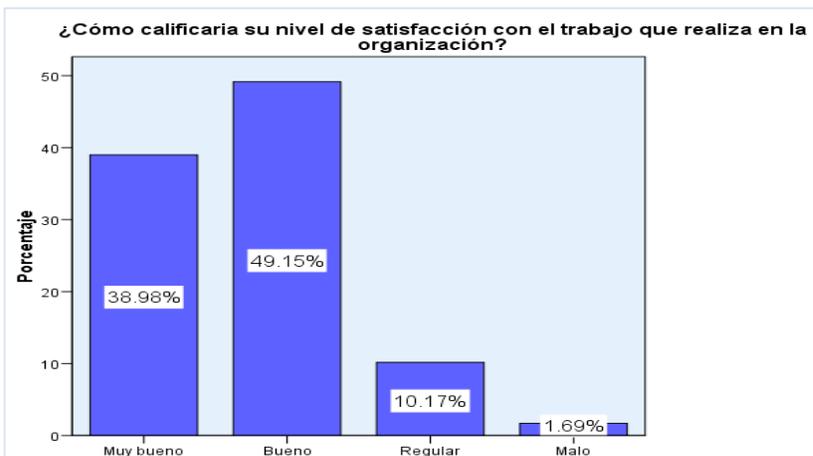


Ilustración 20 Nivel de satisfacción laboral
Fuente: Elaboración Propia.



10.4 Medidas correctivas para mejorar en las prácticas operativas de Manufactura.

Como resultado de la valoración del cumplimiento de las prácticas operativas en el área de manufactura de la empresa ENSA, se detectaron en total once fallas, las cuales se les ha asignado un orden de prioridad según el grado de importancia que tiene la falla en función de su relación con la calidad del producto terminado.

10.4.1 Plan de acción

El objetivo primordial de él es ofrecer una guía para reparar las fallas encontradas en el área de manufactura. A partir de la *Tabla 10* hasta la *Tabla 13* se muestra el Plan de Acción con las medidas correctivas.

Las medidas correctivas a tomar se explican de manera clara y resumida, de forma que se facilite su aplicación, además en dicho plan se contempla los resultados esperados, así como también la frecuencia de revisión de resultados del plan y el tiempo estimado para completar la acción correctiva.

También en la última columna se muestra el personal responsable de ejecutar y/o garantizar el cumplimiento de la acción correctiva.

Cabe mencionar que la fecha de inicio de aplicación del plan de acción será establecida por la gerencia de producción, o en su defecto por la persona designada por dicha gerencia.



Tabla 10 Plan de Acción (parte 1).
Fuente: Elaboración Propia.

PLAN DE ACCION				
Punto de control	Medidas correctivas	Resultado esperado	Frecuencia de revisión	Responsable(s)
<p>#1 Área: Manejo del producto</p> <ul style="list-style-type: none"> Camiones <p>Deficiencia El producto no se protege adecuadamente del calor y la luz solar directa cuando se encuentran en camiones.</p>	<p>Equipar lo camiones de distribución de bebidas con lonas de protección en las partes laterales, para proteger el producto de la luz solar directa.</p>	<p>Ausencia de botellas de gaseosa con problemas de soplado o carbonatación.</p>	<p>mensual</p>	<p>Coordinador de logística</p>
<p>#2 Área: Procesos</p> <ul style="list-style-type: none"> Proporción y llenado <p>Deficiencias No se analiza SOA del último producto llenado en cada corrida. Los niveles de carbonatación no satisfacen en los primeros 5 min de corrida.</p>	<p>Realizar análisis de parámetros de sabor, olor y apariencia al último producto de cada corrida.</p> <p>Ajustar válvulas para garantizar que la carbonatación de la bebida se encuentre dentro de los parámetros de calidad en los primeros cinco minutos.</p>	<p>Parámetros SOA y niveles de carbonatación dentro de parámetros aceptables durante toda la corrida.</p>	<p>diario</p>	<p>Analistas de calidad. Líderes de línea. Operarios de llenado</p>



Tabla 11 Plan de Acción (parte 2).
Fuente: Elaboración Propia.

PLAN DE ACCION				
Punto de control	Medidas correctivas	Resultado esperado	Frecuencia de revisión	Responsable(s)
<p>#1 Área: Manejo del producto</p> <ul style="list-style-type: none"> Camiones <p>Deficiencia</p> <p>El producto no se protege adecuadamente del calor y la luz solar directa cuando se encuentran en camiones.</p>	<p>Equipar lo camiones de distribución de bebidas con lonas de protección en las partes laterales, para proteger el producto de la luz solar directa.</p>	<p>Ausencia de botellas de gaseosa con problemas de soplado o carbonatación.</p>	<p>mensual</p>	<p>Coordinador de logística</p>
<p>#2 Área: Procesos</p> <ul style="list-style-type: none"> Proporción y llenado <p>Deficiencias</p> <p>No se analiza SOA del último producto llenado en cada corrida.</p> <p>Los niveles de carbonatación no satisfacen en los primeros 5 min de corrida.</p>	<p>Realizar análisis de parámetros de sabor, olor y apariencia al último producto de cada corrida.</p> <p>Ajustar válvulas para garantizar que la carbonatación de la bebida se encuentre dentro de los parámetros de calidad en los primeros cinco minutos.</p>	<p>Parámetros SOA y niveles de carbonatación dentro de parámetros aceptables durante toda la corrida.</p>	<p>diario</p>	<p>Analistas de calidad.</p> <p>Líderes de línea.</p> <p>Operarios de llenado</p>



Tabla 12 Plan de Acción (parte 3).
Fuente: Elaboración Propia.

PLAN DE ACCION				
Punto de control	Medidas correctivas	Resultado esperado	Frecuencia de revisión	Responsable(s)
<p>#3 Área: Procesos</p> <ul style="list-style-type: none"> Preparación del jarabe <p>Deficiencias</p> <p>Medidores no calibrados.</p> <p>Procedimiento de muestreo deficiente.</p> <p>Falta de cronómetros donde se necesitan.</p>	<p>Calibrar medidores para preparación de jarabe y mantener registros.</p> <p>Para el muestreo de jarabe sumergir la cuchara al menos a 25 centímetros.</p> <p>Ubicar cronometro en donde sea necesario</p>	<p>Jarabe simple y jarabe terminado con parámetros dentro de especificaciones.</p>	<p>En cada corrida</p>	<p>Analistas de calidad.</p> <p>Técnicos de jarabe.</p> <p>Operarios de jarabe</p>
<p>#4 Área: Personal</p> <ul style="list-style-type: none"> Entrenamiento <p>Deficiencia</p> <p>No se mantienen registros de los entrenamientos.</p>	<p>Crear una base de datos física y digital que contemple los registros de entrenamiento que se le brindan al personal del área de manufactura.</p>	<p>Control y desarrollo satisfactorio de actividades de entrenamiento.</p>	<p>Mensual</p>	<p>Analistas de calidad.</p> <p>Coordinador de producción</p>



Tabla 13 Plan de Acción (parte 4).
Fuente: Elaboración Propia.

PLAN DE ACCION				
Punto de control	Medidas correctivas	Resultado esperado	Frecuencia de revisión	Responsable(s)
<p>#5 Área: Materia Prima</p> <ul style="list-style-type: none"> Agua Tratada <p>Deficiencia No se utiliza Purpura o Naranja de Metilo en el análisis de agua.</p>	Realizar pruebas de alcalinidad según lo estipulado en el Manual PCI en cuanto a materiales y procedimientos.	Resultados de aguas que satisfagan los requerimientos fisicoquímicos para producción de bebidas carbonatadas.	diario	Analistas de calidad. Responsable de agua tratada.
<p>#6 Área: Materia Prima</p> <ul style="list-style-type: none"> Azúcar Granulado <p>Deficiencia No se realiza análisis de floculo, ni en la bebida ni en los lotes de azúcar recibidos.</p>	Analizar el floculo en los lotes de azúcar recibidos y en la bebida en base a los procedimientos establecidos en el manual de Métodos Analíticos.	Bebidas carbonatadas y no carbonatadas sin aparición de floculas.	En cada lote de azúcar recibido.	Analistas de calidad.
<p>#7 Área: Manejo del producto</p> <ul style="list-style-type: none"> Planta <p>Deficiencia No se etiqueta empaque secundario.</p>	No se requiere acción, puesto que se garantiza codificación en cada envase individual de bebidas.	-	-	-



11 Conclusiones

- Se describieron los principales procesos en el área de manufactura de empresa ENSA, los cuales son, el tratamiento de agua, elaboración de jarabe y los procesos en el área de producción de bebidas en envases de plástico y vidrio, los cuales fueron representados mediante diagramas de flujo e ilustraciones.
- Gracias a la revisión documental y entrevistas se analizaron los aspectos generales que contemplan los Manuales de Calidad de PEPSICO logrando identificar sus objetivos y aplicación para cada una de las áreas de manufactura.
- Mediante la aplicación de la Herramienta de Diagnostico PCI se logró valorar de manera cualitativa el cumplimiento de los manuales de calidad, lo que a la vez permitió identificar de manera satisfactoria las deficiencias en el área de manufactura de la empresa ENSA. En total se detectaron once fallas; entre las deficiencias más críticas están la protección del producto en los camiones y en la proporción de llenado. Con la aplicación de la encuestas y su posterior análisis se consiguió visualizar cuáles eran las posibles causas por las que no se aplican los procedimientos establecidos en los manuales de calidad, pudiendo identificar la comunicación, la motivación o la satisfacción personal, entre otros.
- Finalmente y con base en los resultados del diagnóstico se propusieron medidas correctivas, cuya aplicación se facilitará mediante un Plan de Acción, que contempla los resultados esperados, los responsables de su ejecución y control y el orden en que deberán ser mejoradas las inconsistencias con respecto a los manuales PCI.



12 Recomendaciones

- Promover activamente la difusión del contenido de los Manuales de Calidad entre los trabajadores según su competencia e interés.
- Monitorear constantemente la aplicación de los Manuales de Calidad PCI en el área de manufactura, aplicando la Herramienta de Diagnostico PCI.
- Ejecutar el Plan de Acción tomando en cuenta el nivel de criticidad de cada deficiencia encontrada gracias a la Herramienta de Diagnostico.
- Promover el trabajo en equipo y la comunicación efectiva entre todos y cada uno de los trabajadores del área de manufactura.
- Garantizar que los niveles de satisfacción de todos los trabajadores del área de manufactura se mantengan en niveles óptimos, mediante el fortalecimiento de buenas relaciones entre jefes y subordinados, así como también un buen ambiente laboral y un otorgamiento de beneficios de manera justa y equitativa.



13 Bibliografía

- Gutierrez, H. (2010). Calidad total y productividad. En H. Gutierrez, *Calidad total y productividad*. McGrawHill.
- Ishikawa, K. (1989). Introducción al Control de calidad. En K. Ishikawa, *Introducción al Control de calidad* (pág. 111).
- Ishikawa, K. (s.f.). Introducción al Control de calidad. En K. Ishikawa, *Introducción al Control de calidad* (pág. 111).
- ISO 9000-2005. (s.f.).
- Juran, J. (1989). *El liderazgo para la calidad*. Juran Institute, INC.
- NORMA TECNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE. (2003). *Norma de especificaciones de néctares, jugos y bebidas no carbonatadas*. NTON 03 043-03. Managua, Nicaragua.
- NORMAS TÉCNICAS OBLIGATORIAS NICARAGUENSE. (2001). *Norma tecnica de bebidas carbonatadas*. NTON 03 030-00. Managua, Nicaragua.
- Pepsi Cola International. (2001). *Herramienta de Diagnostico y Plan de Accion*. Florida, EEUU.
- Pepsi Cola International. (2004). *Manual de Calidad*. Florida, EEUU.
- Pulido, H. G. (2009). Control estadístico de la calidad y seis sigma. En H. G. Pulido, *Control estadístico de la calidad y seis sigma* (pág. 5). Mexico: McGraHill.



14 Anexos



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
Recinto Universitario "Rubén Darío"
Facultad de Ciencias e Ingeniería
Departamento de Tecnología
Ingeniería Industrial



Encuesta

La presente encuesta tiene como objetivo principal obtener información sobre el Clima Organizacional, de tal manera que nos permita evaluar y conocer las condiciones y la satisfacción en que se encuentran operando los trabajadores en el área de manufactura.

A continuación encontrarás una serie de preguntas, las cuales agradeceremos respondas con la mayor sinceridad y honestidad posible, marcando la alternativa que mejor describa lo que sientes o piensas.

1) ¿En su oficina se fomenta y desarrolla el trabajo en equipo?

Siempre

Casi siempre

A veces

Nunca

2) ¿Para el desempeño de sus labores el ambiente de trabajo es?

Muy buena

Buena

Regular

Mala

3) ¿La comunicación dentro de su grupo de trabajo es?

Muy bueno

Bueno

Regular

Malo



4) ¿Siente que le alcanza el tiempo para completar su trabajo?

Siempre

Casi siempre

A veces

Nunca

5) ¿Los jefes en la organización se preocupan por mantener elevado el nivel de motivación personal?

Siempre

Casi siempre

A veces

Nunca

6) ¿Cómo considera la relación entre compañeros de trabajo en la organización?

Muy buena

Buena

Regular

Mala

7) ¿La organización otorga buenos y equitativos beneficios a los trabajadores?

Siempre

Casi siempre

A veces

Nunca

8) ¿Cómo es el nivel de compromiso para apoyar el trabajo de los demás en la organización?

Muy bueno

Bueno

Regular

Malo

9) ¿Siente apoyo en su jefe cuando se encuentra en dificultades?

Siempre

Casi siempre

A veces

Nunca



10) ¿su jefe le proporciona información suficiente y adecuada para realizar bien su trabajo?

Siempre

Casi siempre

A veces

Nunca

11) ¿Cómo considera el proceso de retroalimentación facilitado por su jefe para reforzar sus puntos débiles?

Muy bueno

Bueno

Regular

Malo

12) ¿El nivel de recursos (materiales, equipos e infraestructura) con los que cuenta para realizar bien su trabajo es?

Muy bueno

Bueno

Regular

Malo

13) ¿Los jefes reconocen y valoran su trabajo?

Siempre

Casi siempre

A veces

Nunca

14) ¿Cómo calificaría su nivel de satisfacción con el trabajo que realiza en la organización?

Muy bueno

Bueno

Regular

Malo

15) Le agradeceremos nos haga saber algunos comentarios acerca de aspectos que ayudarían a mejorar su ambiente de trabajo.



Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua
 Recinto Universitario "Rubén Darío"
 Facultad de Ciencias e Ingenierías
 Departamento de Tecnología
 Ingeniería Industrial y de Sistemas
CUESTIONARIO



El presente cuestionario tiene como finalidad obtener información sobre el estado de las prácticas operacionales en el área de manufactura de la empresa ENSA, para realizar un diagnóstico que permita proponer alternativas de mejora donde se requiera.

Tópico: AGUA TRATADA

ALCALINIDAD

SI NO N/A

La alcalinidad del agua tratada se mide cada cuatro horas (a menos que los datos documentados permitan una frecuencia menor).			
En los análisis de agua se utiliza fenolftaleína.			
En los análisis de agua tratada se utiliza Púrpura de Metilo o Naranja de Metilo.			
¿Qué acción correctiva se toma cuando los resultados de alcalinidad del agua tratada están fuera de especificaciones?			

CLORO/LIBRE

SI NO N/A

Se hacen análisis de cloro libre en el agua tratada, con sensibilidad al menos de 0.1 ppm.			
Al agua tomada después del filtro de carbón se le determina el contenido de cloro libre al menos cada hora.			
Se toma una muestra de agua libre de cloro después del tanque de almacenamiento antes del filtro de carbón para analizar la concentración de cloro en el tanque de almacenamiento.			
¿Qué acción correctiva se toma cuando los resultados de cloro libre están fuera de especificaciones?			



CLORO/COMBINADO (Total Libre)

SI NO N/A

Al agua tratada tomada después del filtro de carbón se le hacen análisis de cloro combinado en el agua tratada al menos cada hora.			
¿Qué acción correctiva se toma cuando los resultados de cloro combinado están fuera de especificaciones?			

SOLIDOS DISUELTOS TOTALES

SI NO N/A

Se analiza el contenido de Sólidos Totales Disueltos (TDS) del agua tratada.			
Si se utiliza un sistema de coagulación, el contenido de TDS se analiza al menos diariamente, a menos que haya resultados documentados que justifiquen una frecuencia diferente.			
Si se utiliza un sistema de tratamiento de agua distinto a la coagulación, el contenido de TDS del agua tratada se analiza al menos cada cuatro horas, a menos que haya resultados documentados que justifiquen una frecuencia diferente.			
Hay un conductímetro instalado para monitorear constantemente los TDS; el instrumento se calibra al menos semanalmente.			
¿Qué acción correctiva se toma cuando los resultados de TDS están fuera de especificaciones?			

MICROBIOLOGIA

SI NO N/A

Se realizan análisis microbiológicos semanales para determinar si hay presencia de organismos coliformes y bacterias totales en el agua cruda.			
Se realizan análisis microbiológicos semanales para determinar si hay presencia de organismos coliformes y bacterias totales en agua tratada.			
¿Qué acción correctiva se toma cuando los resultados de coliformes y / o de bacterias totales del agua tratada están fuera de especificaciones?			



PROCESO	SI	NO	N/A
El filtro de arena se retrolava diariamente con agua tratada			
El filtro de carbón se retrolava diariamente con agua tratada			
El filtro de carbón se sana semanalmente con agua con una temperatura de al menos 80º C.			
La carga de carbón se cambia al menos anualmente			
Se mantienen registros de todos los cambios de arena y de carbón			



Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua
 Recinto Universitario "Rubén Darío"
 Facultad de Ciencias e Ingenierías
 Departamento de Tecnología
 Ingeniería Industrial y de Sistemas
CUESTIONARIO



El presente cuestionario tiene como finalidad obtener información sobre el estado de las prácticas operacionales en el área de manufactura de la empresa ENSA, para realizar un diagnóstico que permita proponer alternativas de mejora donde se requiera.

Tópico: AZÚCAR GRANULADO

CENIZAS / COLOR / TURBIDEZ	SI	NO	N/A
Al recibir el azúcar en la planta se analiza el contenido de cenizas o se recibe un certificado de análisis (CDA) con resultados de cenizas en cada despacho			
Al recibir el azúcar se analizan el color y la turbidez o se recibe un certificado de análisis (CDA) con los resultados de color y de turbidez en cada despacho.			
Los análisis de color y de turbidez se hacen con un espectrofotómetro.			
¿Qué acción correctiva se toma cuando los resultados de cenizas / color / turbidez están fuera de especificaciones?			

MICROBIOLOGÍA	SI	NO	N/A
Se analizan Mohos / Levaduras y Bacterias Totales del azúcar al recibirlo			
Se recibe un certificado de análisis (CDA) con resultados para Mohos / Levaduras y Bacterias Totales con cada despacho.			
¿Qué acción correctiva se toma cuando los resultados microbiológicos están fuera de especificaciones?			



JARABE TRATADO (COLOR / TURBIDEZ)

SI NO N/A

Se verifican el color y la turbidez de cada lote de jarabe después del tratamiento			
El análisis de color y de turbidez se hace con un espectrofotómetro.			
Por favor, especifique: ¿Se utiliza una celda de 10 cm?			
¿Qué acción correctiva se toma cuando los resultados de color / turbidez están fuera de especificaciones?			

MICROBIOLOGÍA DEL JARABE TRATADO

SI NO N/A

Se analiza el contenido de mohos, levaduras y bacterias totales de cada tanque de jarabe después del tratamiento			
¿Qué acción correctiva se toma cuando los resultados microbiológicos del jarabe están fuera de especificaciones?			

FLÓCULO

SI NO N/A

Se hacen análisis de flóculo en la Bebida			
Se analiza el flóculo en un mínimo del 10% del azúcar despachado por cada proveedor			
¿Qué acción correctiva se toma cuando los resultados microbiológicos del jarabe están fuera de especificaciones?			



SABOR, OLOR Y APARIENCIA DEL AZÚCAR / JARABE TRATADO **SI** **NO** **N/A**

Se analizan el sabor, el olor y la apariencia del azúcar recibido en cada despacho			
Se analizan el sabor, el olor y la apariencia de cada tanque de jarabe después del tratamiento			
¿Qué acción correctiva se toma cuando los resultados de sabor, olor y apariencia del azúcar recibido están fuera de especificaciones?			
¿Qué acción correctiva se toma cuando los resultados de sabor, olor y apariencia del jarabe están fuera de especificaciones?			

PROCESO **SI** **NO** **N/A**

Se revisan la condición sanitaria y los daños del azúcar recibido			
Se inspecciona la claridad visual del jarabe simple después de filtrarlo			
Se verifica la condición de las mallas de los filtros rutinariamente			
Hay un procedimiento estándar operativo (SOP) para la formación de la precapa en el filtro			
Se verifica la temperatura del jarabe simple antes de agregar los concentrados			



Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua
 Recinto Universitario "Rubén Darío"
 Facultad de Ciencias e Ingenierías
 Departamento de Tecnología
 Ingeniería Industrial y de Sistemas
CUESTIONARIO



El presente cuestionario tiene como finalidad obtener información sobre el estado de las prácticas operacionales en el área de manufactura de la empresa ENSA, para realizar un diagnóstico que permita proponer alternativas de mejora donde se requiera.

Tópico: CONCENTRADO

ANÁLISIS DE RECEPCIÓN DEL CO2

SI NO N/A

Al recibir el CO2 se analiza en la planta embotelladora se recibe un CDA / CDC del proveedor con cada despacho de CO2			
Se analizan el sabor, el olor y la apariencia del CO2 recibido en cada despacho y antes de usarlo			
Se recibe un CDA / CDC combinado con cada despacho de CO2			
La porción del CDA contiene al menos los resultados de pureza, azufre total (o especies individuales) y sensoriales			
¿Qué acción correctiva se toma cuando los resultados bien sea los hechos en planta o los del CDA / CDC están fuera de especificaciones?			

PROCESO

SI NO N/A

Todo el CO2 se procesa a través del filtro "pulidor de vapor" obligatorio (con carbón activado como mínimo).			
Para los sistemas con vaporizador acumulador de presión (PBV), el PBV se purga a través de la válvula de purga para eliminar las impurezas al menos semanalmente.			
La fase de vapor (la parte superior) del tanque recibidor se purga para evitar la acumulación de gases inertes (nitrógeno, hidrógeno, monóxido de carbono, metano, oxígeno) al menos cada seis meses.			



La pureza se analiza con un probador de pureza Zahm Nagel para garantizar un mínimo de 99.9% al menos cada seis meses.			
Se programa con el proveedor una purga total del vapor al menos cada seis meses.			
Los filtros de carbón se recargan con carbón nuevo al menos cada seis meses.			
Los demás filtros se recargan con medio nuevo (sílica gel, alúmina, tamiz molecular, etc.) al menos cada seis meses			
Se analizan aceite, residuos no volátiles y benceno en el tanque recibidor de CO2 al menos cada seis meses.			
Se programa con el proveedor un mantenimiento preventivo externo y una inspección de seguridad al menos anualmente.			

CONCENTRADO

SI NO N/A

Se inspecciona visualmente el concentrado recibido para detectar fugas o daños.			
Se verifica que haya el número correcto de componentes por lote.			
El concentrado se almacena entre 4º C y 20º C a menos que se indique lo contrario.			
Se sigue la política PEPS (primero en entrar, primero en salir) para garantizar que los componentes se usen dentro de su vida útil.			
Todos los componentes del concentrado se utilizan dentro de su período de vida útil para su temperatura de almacenamiento real.			
Se mantienen registros con la identificación de los lotes de concentrado.			



Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua
 Recinto Universitario "Rubén Darío"
 Facultad de Ciencias e Ingenierías
 Departamento de Tecnología
 Ingeniería Industrial y de Sistemas
CUESTIONARIO



El presente cuestionario tiene como finalidad obtener información sobre el estado de las prácticas operacionales en el área de manufactura de la empresa ENSA, para realizar un diagnóstico que permita proponer alternativas de mejora donde se requiera.

Tópico: EMPAQUE

INSPECCIÓN VISUAL DE LA TAPA

SI NO N/A

Las tapas se compran a un proveedor aprobado por PCI.			
Las tapas se analizan al recibirlas o se recibe un certificado de análisis (CDA) con los resultados de la prueba electrolítica con cada despacho.			
Los recubrimientos de las tapas (compuesto) están aprobados por PCI.			
Las tapas recibidas en planta se inspeccionan visualmente como mínimo en una muestra / paleta o 24 muestras por lote.			
Los análisis realizados en la planta incluyen como mínimo 24 muestras por lote para la prueba electrolítica registrando la coloración localizada en el domo.			
Se analiza exposición metálica con sulfato cúprico en un mínimo de 10 muestras tapas en cada despacho.			
¿Qué acción correctiva se toma cuando los resultados bien sea de la inspección visual o de la prueba electrolítica están fuera de especificaciones?			

INSPECCIÓN DE PET / PRB

SI NO N/A

Las botellas PET / PRB se compran a un proveedor aprobado por PCI.			
Se analizan las botellas PET / PRB al recibirlas en la planta o se recibe un certificado de análisis (CDA) con resultados de distribución de espesores y de pesos de las botellas con cada despacho.			



Los análisis de distribución de espesor de pared hechos en planta incluyen un mínimo de 6 muestras por lote y se registran la distribución de espesores de pared, la cavidad y el molde.			
Los análisis de peso hechos en planta incluyen un mínimo de 24 muestras por lote y se registran el peso, la cavidad y el molde.			
¿Qué acción correctiva se toma cuando los resultados bien sea de la distribución de pared o del peso de la botella están fuera de especificaciones?			

INSPECCIÓN VISUAL DEL ACABADO EN PET / PRB / VIDRIO **SI** **NO** **N/A**

Se inspecciona el acabado de las botellas PET / PRB / Vidrio recibidas en cada despacho.			
Los análisis de acabado hechos en planta incluyen un mínimo de 20 muestras por lote muestreando tantas cavidades como sea posible.			
¿Se ha realizado en su planta un estudio de retención de CO2 para cada combinación de acabado y tapa de PET / PRB para determinar la carbonatación "Target" (objetivo) para la producción?			
¿Qué acción correctiva se toma cuando los resultados de la inspección visual están fuera de especificaciones?			

INSPECCIÓN VISUAL TAPAS CORONA Y DE ROSCA **SI** **NO** **N/A**

Las tapas corona / de rosca se compran a un proveedor aprobado por PCI.			
Se hace una inspección visual de apariencia y dimensiones de las tapas a un mínimo de 50 muestras por lote.			
El recubrimiento interno de la tapa corona / tapa de rosca de dos piezas está aprobado por PCI			
¿Qué acción correctiva se toma cuando los resultados de la inspección visual están fuera de especificaciones?			



Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua
 Recinto Universitario "Rubén Darío"
 Facultad de Ciencias e Ingenierías
 Departamento de Tecnología
 Ingeniería Industrial y de Sistemas
CUESTIONARIO



El presente cuestionario tiene como finalidad obtener información sobre el estado de las prácticas operacionales en el área de manufactura de la empresa ENSA, para realizar un diagnóstico que permita proponer alternativas de mejora donde se requiera.

Tópico: LAVADO DE BOTELLAS

INSPECCIÓN DE LA BOTELLA LAVADA	SI	NO	N/A
Se realiza una prueba de arrastre cáustico cada cuatro horas de operación de la lavadora.			
Las muestras para la prueba de arrastre cáustico se toman de la salida de la lavadora.			
Se realiza una prueba de concentración cáustica cada cuatro horas de operación de la lavadora.			
Las muestras para la prueba de concentración cáustica se toman de cada uno de los tanques de la lavadora.			
Se realiza una revisión de la temperatura cáustica cada hora de operación de la lavadora.			
Las muestras para la revisión de la temperatura cáustica se toman de cada uno de los tanques de la lavadora.			
Se realiza una prueba de azul de metileno cada cuatro horas de operación de la lavadora.			
Las muestras para la prueba de azul de metileno se toman de la descarga de la lavadora.			
¿Qué acción correctiva se toma cuando los resultados del arrastre cáustico están fuera de especificaciones?			
¿Qué acción correctiva se toma cuando los resultados de la concentración cáustica están fuera de especificaciones?			



¿Qué acción correctiva se toma cuando los resultados de la temperatura cáustica están fuera de especificaciones?

¿Qué acción correctiva se toma cuando los resultados de la prueba con azul de metileno están fuera de especificaciones?

PROCESO	SI	NO	N/A
La concentración cáustica se mantiene a 3.5% o de acuerdo a las especificaciones del fabricante del equipo.			
La temperatura cáustica se mantiene a 66° C (150° F) o de acuerdo a las especificaciones del fabricante del equipo.			
El tiempo de inmersión de las botellas está entre 7 ½ minutos o de acuerdo a las especificaciones del fabricante del equipo.			
Si se utiliza cloro en el agua del enjuague final, se verifica el cloro libre para garantizar que los niveles no sean superiores a 1.0 ppm.			
Se verifica la alineación de los chorros de enjuague como mínimo una vez por día.			



Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua
 Recinto Universitario "Rubén Darío"
 Facultad de Ciencias e Ingenierías
 Departamento de Tecnología
 Ingeniería Industrial y de Sistemas
CUESTIONARIO



El presente cuestionario tiene como finalidad obtener información sobre el estado de las prácticas operacionales en el área de manufactura de la empresa ENSA, para realizar un diagnóstico que permita proponer alternativas de mejora donde se requiera.

Tópico: PREPARACIÓN DE JARABE

BRIX DEL JARABE SIMPLE	SI	NO	N/A
Se determina el Brix de cada tanque de jarabe simple			
Para determinar el Brix se utiliza un refractómetro de banco.			
Si no es así, ¿Qué instrumento se utiliza?			
Para calibrar el instrumento se utiliza sacarosa de grado reactivo y agua destilada o un cristal de calibración.			
La solución estándar de sacarosa se refrigera y se renueva al menos una vez por semana.			
Si se utiliza un refractómetro de banco, el prisma se limpia con agua y se seca después de cada uso.			
El instrumento se calibra en el mismo rango de Brix del jarabe.			
El peso de azúcar para el tanque de jarabe se calcula para garantizar el cumplimiento con la fórmula de preparación de la bebida.			
¿Qué acción correctiva se toma cuando los resultados de Brix del jarabe simple están fuera de especificaciones?			



MICROBIOLOGÍA DEL JARABE SIMPLE

SI NO N/A

Semanalmente se hacen análisis de Mohos y Levaduras en el jarabe simple.			
Las muestras se incuban a 25° C (77° F) durante 5 días.			
¿Qué acción correctiva se toma cuando los resultados de mohos / levaduras del jarabe simple están fuera de especificaciones?			

PROCESO DE PREPARACIÓN DEL JARABE SIMPLE

SI NO N/A

La planta tiene y utiliza la fórmula oficial de preparación de bebidas de PCI.			
Todos los tanques de jarabe simple se calibran al menos anualmente.			
Los tanques de jarabe simple se recalibran si se cambian de lugar, si se abollan o si se hacen cambios al piso o al tanque.			
Los medidores relacionados con la preparación del jarabe simple (para agua, azúcar, tanques) están calibrados y se mantienen registros de las calibraciones.			
El saneamiento de 5 pasos se realiza al menos una vez por semana.			
Después de utilizar un tanque se realiza el proceso de limpieza y de saneamiento correcto.			
Todas las conexiones son de acero inoxidable o de otro material sanitario.			



BRIX DEL JARABE TERMINADO

SI NO N/A

Se determina el Brix de cada tanque de jarabe terminado.			
Para determinar el Brix se utiliza un refractómetro de banco.			
Si no es así, ¿Qué instrumento se utiliza?			
Para calibrar el instrumento se utiliza sacarosa de grado reactivo y agua destilada o un cristal de calibración.			
La solución estándar de sacarosa se refrigera y se renueva al menos una vez por semana.			
Si se utiliza un refractómetro de banco, el prisma se limpia con agua y se seca después de cada uso.			
El instrumento se calibra en el mismo rango de Brix del jarabe.			
El jarabe terminado se mezcla durante al menos 15 minutos antes de tomar la muestra			
Si se toma la muestra en un puerto de muestreo, se permite que el jarabe fluya antes de hacer un muestreo.			
Si se usa una cuchara de muestreo, ésta se sumerge al menos 0.25 metros en el líquido			
¿Qué acción correctiva se toma cuando los resultados de Brix del jarabe terminado están fuera de especificaciones?			

MICROBIOLOGÍA DEL JARABE TERMINADO

SI NO N/A

Semanalmente se hacen análisis de Mohos y Levaduras en el jarabe terminado.			
Se analizan Mohos y Levaduras en el jarabe terminado para Pepsi-Cola después del añejamiento y tan cerca al mezclador como sea posible.			
Las muestras se incuban a 25° C (77° F) durante 5 días.			
¿Qué acción correctiva se toma cuando los resultados de Brix del jarabe terminado están fuera de especificaciones?			



PROCESO DE PREPARACIÓN DEL JARABE TERMINADO

SI NO N/A

La temperatura del jarabe simple está como mínimo por debajo de 28º C antes de agregar los concentrados.			
Todos los tanques de jarabe terminado se calibran al menos anualmente.			
Los tanques de jarabe terminado se recalibran si se cambian de lugar, si se abollan o si se hacen cambios al piso o al tanque.			
La calibración del tanque puede leerse con exactitud en todos los niveles del tanque.			
Después de utilizar un tanque y / o antes de preparar un nuevo tanque se realiza el proceso de limpieza y de saneo correcto.			
Antes de preparar un nuevo tanque de jarabe se examina el tanque para verificar que haya drenado completamente.			
Todas las conexiones son de acero inoxidable o de otro material sanitario.			
Los concentrados se agregan siguiendo exactamente el orden descrito en la fórmula de la bebida.			
Todos los envases de concentrado se enjuagan completamente.			
Todos los componentes secos se disuelven antes de agregarlos al tanque de jarabe terminado.			
Todos los jarabes de productos distintos a Pepsi se utilizan antes de 24 horas después de prepararlos.			
El jarabe de Pepsi se madura al menos durante 24 horas (no más de 48 horas).			
Los jarabes se agitan antes de utilizarlos y durante su almacenamiento.			
Hay indicadores de tiempo (cronómetros) en donde se necesitan.			
Se mantienen registros de:			
a. Brix del Jarabe Simple			
b. Número de Lote del Concentrado			
c. Brix del Jarabe Terminado			
d. Fecha / Hora de Preparación del Tanque			
e. Resultados de la Bebida Control Brix, AT, Sabor / Olor / Apariencia			
f. Fechas / Horas de Embotellado			
g. Incidentes			



La persona que trabaja en la Sala de Jarabe firma los registros			
El Supervisor o el Gerente firma los registros			
Si el jarabe no cumple con las especificaciones, ¿se corrige antes del llenado?			
¿Qué acción correctiva se toma si los resultados el jarabe terminado está fuera de especificaciones?			

BEBIDAS CONTROL

SI NO N/A

	SI	NO	N/A
Se prepara una bebida control para cada tanque de jarabe terminado.			
Para preparar la bebida control se utiliza material de vidrio calibrado.			
La temperatura del líquido se lleva a la temperatura del material de vidrio para hacer las medidas.			
Para los productos regulares azucarados, se verifica el Brix de la bebida control.			
Para los productos regulares azucarados, se prepara una bebida control con agua destilada para verificar la AT.			
Para los productos regulares azucarados, cuando el jarabe se invierte, se prepara una bebida control (después de madurar) para determinar el Brix de la línea.			
Para los productos dietéticos, se prepara una bebida control (doble bebida control) con agua destilada para verificar la AT del tanque.			
Para los productos dietéticos, se prepara una bebida control (doble bebida control) con agua tratada de la línea de producción para determinar la AT "Target" (objetivo) en producción.			
Se verifica olor, sabor y apariencia de todas las bebidas control.			
La bebida control para la prueba de sabor, olor y apariencia se prepara con agua tratada.			
Los resultados de la bebida control se usan para fijar el objetivo (Target) del porcionador.			



Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua
 Recinto Universitario "Rubén Darío"
 Facultad de Ciencias e Ingenierías
 Departamento de Tecnología
 Ingeniería Industrial y de Sistemas
GUÍA DE OBSERVACIÓN



Esta guía de observación tiene como propósito visualizar de manera directa las condiciones de aplicabilidad de los métodos de producción establecidos en el manual de Calidad PCI para el área de llenado.

Tópico: PROPORCIÓN / LLENADO

BEBIDAS / DESGASIFICACIÓN	SI	NO	N/A
Las muestras de bebida se desgasifican antes de determinar su Brix.			
Las muestras de bebida se desgasifican antes de analizar su AT usando un método aprobado por PCI.			
Se ha conducido un estudio de desgasificación para determinar el tiempo óptimo de desgasificación.			
Todo el equipo de desgasificación y la rutina de desgasificación son exactamente los mismos utilizados en el estudio de desgasificación.			
Se realiza un estudio de desgasificación como mínimo cada 6 meses.			
El equipo de desgasificación se limpia antes de cambiar el tipo de muestra.			

BEBIDAS / BRUX DIRECTO (REAL)	SI	NO	N/A
El Brix directo o real del producto terminado se determina cada 30 minutos.			
¿Qué instrumento se utiliza para determinar el Brix?			
Para calibrar el instrumento se utiliza sacarosa de grado reactivo y agua destilada.			
La solución de sacarosa se refrigera y se cambia al menos una vez por semana			
Si se utiliza un refractómetro de banco, el prisma se limpia con agua y se seca después de utilizarlo.			



El instrumento se calibra al nivel del Brix de la bebida.			
Si se utiliza un instrumento para determinar el Brix en línea, éste se calibra contra el equipo del laboratorio.			
¿Qué acción correctiva se toma si los resultados del Brix directo (real) están fuera de especificaciones?			

BEBIDAS / CARBONATACIÓN	SI	NO	N/A
La carbonatación de la bebida terminada se determina cada 30 minutos.			
Se utiliza un aparato automático para determinar la carbonatación en línea.			
Si se usa un aparato automático para determinar la carbonatación en línea, el instrumento se calibra contra el aparato de carbonatación manual.			
Los manómetros se calibran con un calibrador de peso muerto o contra un manómetro certificado.			
El termómetro se calibra contra un termómetro certificado.			
Las botellas se enfrían y se alivia la presión del cabezal.			
A las latas no se les alivia la presión y el análisis se hace a 20° C.			
Las botellas se equilibran con un movimiento de balanceo antes de aliviar la presión del cabezal.			
Las lecturas de presión se ajustan para compensar el efecto de la altitud antes de calcular la carbonatación.			
Para calcular la carbonatación se utiliza el disco de carbonatación de Pepsi.			
Se retienen muestras para verificar la carbonatación a las 48 horas.			
La carbonatación "Target" de las botellas PET es ajustada para compensar la pérdida de carbonatación.			
¿Qué acción correctiva se toma si los resultados de carbonatación están fuera de especificaciones?			



BEBIDAS / ACIDEZ TITULABLE (AT)

SI NO N/A

Se analiza la acidez titulable (AT) del producto terminado.			
La AT de los productos dietéticos se determina cada hora.			
Para medir 100.0 ml de muestra se utiliza equipo de vidrio calibrado.			
La normalidad del NaOH se verifica y se utiliza en el cálculo de la acidez titulable.			
El pH-metro se calibra con al menos dos soluciones buffer de pH conocido.			
¿Qué acción correctiva se toma si los resultados de acidez titulable están fuera de especificaciones?			

BEBIDAS / SABOR, OLOR Y APARIENCIA

SI NO N/A

El sabor, olor y apariencia del producto terminado se revisan cada hora.			
Se analiza el sabor, olor y apariencia del primer producto llenado en cada corrida.			
Se analiza el sabor, olor y apariencia del último producto llenado en cada corrida.			
¿Qué acción correctiva se toma si los resultados de sabor, olor y apariencia están fuera de especificaciones?			

BEBIDAS / MICROBIOLOGÍA

SI NO N/A

Se analizan Mohos y Levaduras y Bacterias Totales en el producto terminado al menos semanalmente.			
Las muestras se incuban a 25° C (77° F) durante 5 días para Mohos y Levaduras y a 35° C (96° C) durante 48 horas para Bacterias Totales.			
Se analizan Mohos y Levaduras en muestras del agua de enjuague de al menos 10% de las válvulas de llenado en el empaque final.			
¿Qué acción correctiva se toma cuando los resultados microbiológicos están fuera de especificaciones?			



BEBIDAS / TORQUE DE REMOCIÓN DE LA TAPA

SI NO N/A

Se verifica cada uno de los cabezales de tapado antes del arranque.			
Se analiza el torque de remoción de la tapa de rosca.			
Se analiza el torque de remoción de la tapa de rosca cada hora.			
¿Qué acción correctiva se toma cuando los resultados de torque de remoción están fuera de especificaciones?			

BEBIDAS / PASA-NOPASA EN TAPAS CORONA

SI NO N/A

Se verifican dimensiones de la tapa corona en el empaque terminado con un medidor tipo pasa-no pasa al arranque o al final del turno anterior.			
El análisis pasa-no pasa se hace cada hora.			
¿Qué acción correctiva se toma cuando los resultados de sellado (pasa / no pasa) están fuera de especificaciones?			

ALTURA DE LLENADO

SI NO N/A

En su planta se conocen las especificaciones de PCI para punto de llenado para cada empaque.			
Se revisa el punto de llenado del producto terminado.			
Los resultados de punto de llenado de cada empaque satisfacen las especificaciones de PCI.			
¿Qué acción correctiva se toma cuando una o más válvulas tienen problemas de llenado?			



PROCESO: PROPORCIONADOR / MEZCLADOR

SI NO N/A

El controlador de presión trabaja consistentemente.			
La refrigeración de la bebida es consistente y cumple con las especificaciones.			
Se analiza el torque de remoción de la tapa de rosca cada hora.			
El registrador / controlador de presión y temperatura está trabajando consistentemente (por ejemplo la carta de Taylor).			
En la planta hay y se siguen procedimiento escritos para el arranque y parada de los equipos y para el CIP.			
Los parámetros operativos (presiones, temperaturas, volúmenes de flujo de CO ₂ , etc.) están documentados basados en las especificaciones para cada producto.			
El proporcionador está fijo (calibrado) para producir con un Brix igual al de la bebida control.			
Las presiones y temperaturas de operación del carbonatador son consistentes durante la corrida de producción.			

LLENADORA

SI NO N/A

La carbonatación satisface las especificaciones en los primeros 5 minutos de la corrida.			
Los parámetros de producción "Target" para la producción de PET se ajustan para compensar la pérdida de carbonatación.			
Se obtienen puntos de llenado consistentes, de acuerdo con las especificaciones de PCI.			
Cuando durante el llenado el punto de llenado obtenido está por debajo del requerido no se rellena producto (está prohibido el "relleno" de botellas).			
La operación de venteo se realiza de acuerdo al diseño.			
Se evita el espumeo del producto.			
Al final de la corrida la última caja de producto cumple las especificaciones de PCI.			
Hay (y se cumple) un programa de mantenimiento de válvulas.			
En la planta hay un inventario de los repuestos necesarios para el mantenimiento de las válvulas.			



SANEAMIENTO / CAMBIO DE PRODUCTO	SI	NO	N/A
Durante los cambios de producto se agota completamente el jarabe del producto anterior.			
¿Cuántos cambios de sabor se hacen diariamente?			
Se realizan los procedimientos de limpieza / enjuague y de saneamiento adecuados para evitar la contaminación cruzada.			
La limpieza y enjuague se realizan una vez que los equipos se han drenado completamente.			
Se realizan pruebas de sabor al arrancar la producción del nuevo producto para verificar la efectividad del procedimiento de limpieza.			
Al final del día de producción el jarabe se drena completamente de las líneas y se hace un saneamiento de cinco pasos.			



Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua
 Recinto Universitario "Rubén Darío"
 Facultad de Ciencias e Ingenierías
 Departamento de Tecnología
 Ingeniería Industrial y de Sistemas
GUÍA DE OBSERVACIÓN



Esta guía de observación tiene como propósito visualizar las condiciones actuales en cuanto al manejo del producto en la planta, el almacén y los camiones.

Tópico: MANEJO DEL PRODUCTO

EN LA PLANTA	SI	NO	N/A
Cada empaque individual tiene un código de producción legible.			
Hay instrucciones específicas para que la línea no opere si el codificador no está operando (es decir, una política de "sin código, no hay producción").			
El código de producción sigue o cumple con el protocolo de PCI.			
Tanto el empaque primario como el empaque secundario están codificados			
El producto se protege de la exposición al calor y a la luz solar directa.			
La planta tiene y sigue una política de manejo de vida del producto (MVP) que cubre la rotación, el manejo, la distribución y los cambios de producto.			

EN EL ALMACÉN	SI	NO	N/A
El producto se protege de la exposición al calor y a la luz solar directa.			
El producto se rota basándose en la política PEPS (Primero en entrar, primero en salir) en la planta y en los almacenes satélite.			
Se mantienen registros de niveles de inventario por código de producción.			



EN LOS CAMIONES

SI NO N/A

El producto se protege del calor y de la luz solar directa en los estacionamientos y durante el tránsito (es decir, los camiones están cubiertos).			
No se carga producto dietético en los camiones no se cargan durante los fines de semana.			
El producto devuelto se rota inmediatamente.			



Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua
 Recinto Universitario "Rubén Darío"
 Facultad de Ciencias e Ingenierías
 Departamento de Tecnología
 Ingeniería Industrial y de Sistemas
GUÍA DE OBSERVACIÓN



Esta guía de observación tiene como finalidad obtener información sobre la organización del personal en el área de manufactura, para detectar posibles deficiencias y proponer alternativas de mejora donde sea necesario.

Tópico: PERSONAL

ORGANIZACIÓN	SI	NO	N/A
En la planta hay un organigrama de la operación de embotellado.			
En la planta hay un Departamento de Control o de Aseguramiento de Calidad			
Hay suficiente personal para realizar las pruebas de Control de Calidad de los parámetros de los puntos de control críticos y para realizar otras actividades en cada uno de los turnos de producción (Ver Matriz de Act).			
El (la) Gerente de Calidad tiene experiencia en la implementación y Gerencia de un Sistema de Calidad de Producción en la Industria de Alimentos, Bebidas o Medicamentos.			
Las Responsabilidades, objetivos y niveles de autoridad están bien definidos para cada posición en las Descripciones de cada cargo.			
La política de calidad de la planta incluye un proceso de liberación de producto al mercado y la destrucción de producto que no cumpla con las especificaciones. Esta requiere la autorización del Gerente de Calidad.			
En la planta hay personal de respaldo competente para las ausencias o vacaciones del Gerente de Calidad.			
La toma de decisiones se delega adecuadamente durante el turno de la noche (2º ó 3er turno) y las responsabilidades están bien definidas.			
Los contratos a los proveedores de ingredientes o de empaque se otorgan basados en la calidad.			
Hay un proceso de comunicación formal a los proveedores de las especificaciones de calidad y de los despachos de materiales.			
Los Gerentes de Compras y de Calidad hacen una revisión conjunta de la calidad de los materiales con una frecuencia específica.			



DESTREZAS Y CAPACITACIÓN

SI NO N/A

En la planta hay descripciones de cargo.			
Las descripciones de cargo incluyen los requisitos mínimos para el cargo (es decir, educación, idiomas y experiencia).			
Hay una lista completa de habilidades y capacidades para cada cargo.			

ENTRENAMIENTO

SI NO N/A

En la planta hay un programa de entrenamiento para empleados nuevos y temporales.			
El programa de entrenamiento es capaz de proporcionar el conocimiento técnico necesario para garantizar el uso de las mejores prácticas de embotellado.			
Hay programas que estimulan o recompensan el desarrollo de habilidades y destrezas.			
La operación ha demostrado interés en o aplica técnicas de Mejoramiento Continuo o tiene un sistema de calidad reconocido internacionalmente (Por ejemplo ISO).			
Se mantienen registros de los entrenamientos.			
En la planta hay indicadores de Desarrollo de la Calidad.			