



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE TITULACIÓN

TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

ÁREA
SISTEMAS PRODUCTIVOS

TEMA
“TÉCNICAS SMEDH: OPTIMIZACIÓN DE TIEMPOS
EN LA ELABORACIÓN DE BEBIDAS GASEOSAS”

AUTOR
DEL PEZO DELGADO JOSE GABRIEL

DIRECTOR DEL TRABAJO
ING. IND. CORREA MENDOZA PEDRO GUSTAVO, MSC.

2017
GUAYAQUIL - ECUADOR

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“La responsabilidad del contenido de este Trabajo de Titulación, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil”

Del Pezo Delgado José Gabriel
C.C.: 0919281550

DEDICATORIA

El presente proyecto se lo dedico a Dios por darme salud conocimientos en especial a mi familia que siempre estuvieron apoyando mis estudios aquellos docentes que siempre estuvieron impartiendo sus saberes en especial a mis padres que con dedicación formaron una persona de bien ante la sociedad.

AGRADECIMIENTO

El presente proyecto está dedicado a Dios por brindarme salud, inteligencia, mi familia en especial a mi esposa que me ha brindado su apoyo incondicional mis hijos que son mi razón para seguir en mi carrera universitaria, mi madre que ha estado siempre acompañándome la empresa que ha podido ser posible la realización de dicho proyecto.

Al Msc Pedro Correa quien brindo todos sus conocimientos científicos e intelectuales para realizar y finalizar con satisfacción.

José Del Pezo Delgado

ÍNDICE GENARAL

No.	Descripción	Pág.
	PRÓLOGO	1

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

No.	Descripción	Pág.
1.1	Objeto de estudio	2
1.2	Campo de Acción	3
1.2.1	Razón social de la empresa	4
1.2.2	Actividad económica de la empresa (CIIU 4.0 ecuador)	7
1.2.3	Productos (bien o servicios) de la empresa	8
1.2.4	Descripción de la situación problemática	10
1.3	Delimitación del problema	12
1.4	Formulación del problema	13
1.5	Objetivos	14
1.5.1	Objetivo general	14
1.5.2	Objetivos específicos	15

CAPÍTULO II MARCO METODOLÓGICO

No.	Descripción	Pág.
2.1	Situación actual	29
2.1.1	Capacidad de producción	30
2.1.2	Descripción de procesos y de los productos.	35
2.1.2.1	Etiquetadora	39
2.1.2.2	Tecnología	47

No.	Descripción	Pág.
2.1.2.3	Recursos productivos	54
2.2.2.4	Recursos materiales	59
2.1.2.5	Materiales directos	59
2.1.2.6	Materiales indirectos	64
2.3	Estado de los procesos, registros, resultados, controles	72
2.3.1	Registro de problemas	73
2.4	Proceso de producción	77
2.4.1	Diagrama de flujos de proceso	77
2.5	Análisis de datos	77
2.5.1	Utilización de línea	77
2.5.2	Identificación de problemas	82
2.5.2.1	Análisis de pérdidas en la línea de producción	83
2.5.2	análisis volumen producción	85
2.5.3	Análisis de la productividad	94
2.6	diagnóstico	96
2.7	Planificación de los requerimientos de material (MRP)	96
2.7.1	Presupuestos de la producción	97
2.7.2	Presupuestos de materiales	99

CAPÍTULO III

PROPUESTA

No.	Descripción	Pág.
3.1	Descripción de la propuesta	100
3.1.1	Planteamiento de alternativas de solución de problemas	101
3.1.2	Costos de alternativas de solución	101
3.1.3	Evaluación y selección de alternativa de solución	101
3.1.4	Análisis beneficio – costo	102
3.2	Evaluación Económica Financiera	104
3.2.1	Plan de Inversión	104
3.3	Programación para puesta en marcha	105

No.	Descripción	Pág.
3.3.1	Planificación y cronograma de implementación	105
3.4	Conclusiones y recomendaciones	106
3.4.1	Conclusiones	106
3.4.2	Recomendaciones	107
	GLOSARIO DE TÉRMINOS	108
	ANEXOS	110
	BIBLIOGRAFÍA	120

ÍNDICE DE CUADROS

No.	Descripción	Pág.
1	Formatos que se elaboran en las líneas de producción con gas carbónico “CO2”	8
2	Formatos que se elaboran en las líneas de producción sin gas	8
3	Formatos que se elaboran en las líneas de producción “Jugos, néctar, bebidas hidratantes, te”	9
4	Utilización de línea de los últimos 6 meses en la línea de producción #1	10
5	Causas y consecuencias del problema en llenadora de envases berchi group	14
6	Reducción progresiva del tiempo de cambios vs reto planteado para las empresas productivas	24
7	Bebidas gaseosas virio retornables	29
8	Bebidas gaseosas pet no retornables	29
9	Bebidas gaseosas pet no retornables jugos	30
10	Bebidas gaseosas pet no retornables aguas sin gas	30
11	Bebidas gaseosas per no retornables Te	30
12	Estructuras de las líneas de producción y sus diferentes características	31
13	Capacidad de producción en línea #1	32
14	Capacidad de producción en línea #2	32
15	Capacidad de producción en línea #3	33
16	Capacidad de producción en línea #4	33
17	Capacidad de producción en línea #5	33
18	Capacidad de producción en línea #6	34
19	Capacidad de producción en línea #7	34

No.	Descripción	Pág.
20	Maquinarias y mecanismos distribuidos en las líneas de producción en la planta	35
21	Especificaciones técnicas	49
22	Parámetros de medición en refrescos con azúcar	50
23	Programa de producción	70
24	Detenciones operacionales del mes de julio del 2016	74
25	Utilización de línea septiembre 2016	77
26	Indicadores de la sala de jarabe	78
27	Eficiencia mecánica	78
28	Indicador de agua	79
29	Detalle del personal que labora en el área en planta	80
30	Costo total de las horas generadas por los tres turnos de la planta	80
31	Cumplimiento del programa de producción septiembre 2016	82
32	Merma de fardos teóricos por la baja utilización de línea en presentación multilitios	83
33	Merma de fardos teóricos por la baja utilización de línea en presentación personal	84
34	Comparativo de producción del año 2016 vs 2015 de la línea # 1	85
35	Comparativo de producción del año 2016 vs 2015 de la línea # 2	86
36	Comparativo de producción del año 2016 vs 2015 de la línea # 3	87
37	Comparativo de producción del año 2016 vs 2015 de la línea # 4	89
38	Comparativo de producción del año 2016 vs 2015 de la línea # 5	90
39	Comparativo de producción del año 2016 vs 2015 de la línea # 6	91

No.	Descripción	Pág.
40	Comparativo de producción del año 2016 vs 2015 de la línea # 7	92
41	Comparativo de producción del año 2016 vs 2015 de la planta	93
42	Mermas de los jarabes terminados mes septiembre 2016	96
43	Modelo que se aplica para la preparación de jarabe C.C.	97
44	Modelo que se aplica para la preparación de jarabe de fanta	97
45	Litros de bebidas llenados en planta año 2015	98
46	Calculo de la mano de obra directa e indirecta de la planta año 2016	98
47	Costo de los materiales usados en la planta año 2016	99
48	Tiempo ahorrado por ejecución del proyecto Dic. 2016	102
49	Utilidad operativa que se genera con la aplicación del proyecto	103
50	incremento de la utilización con la implementación del proyecto	103
51	Costo equivalente por capacitación del personal	104
52	Costo de fabricación de los prisioneros de los postes de llenadora de botellas	104
53	Detalle de las tareas durante la implementación del proyecto	105

ÍNDICE DE GRÁFICOS

No.	Descripción	Pág.
1	Paralizaciones operacionales en la planta	75
2	Paralizaciones operacionales en la línea de llenado #1	76
3	Datos de la merma de tapa corona	95

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

No.	Descripción	Pág.
1	Diagrama de flujo – soplar envases Pet	40
2	Preparación del jarabe fresco terminado	43
3	Preparar jarabe terminado	45
4	Diagrama de flujo: Preparar y llenar bebida carbonatada	53
5	Causas principales del bajo rendimiento de utilización de línea	76

ÍNDICE DE IMÁGENES

No.	Descripción	Pág.
1	Termoformadora	12
2	Método de tuerca de mariposa	16
3	Las normas ISO-9000	17
4	Líder de línea	26
5	Peso ligero	36
6	Tipos de envases	37
7	Reciclable	37
8	Sopladora de botellas SIPA	38
9	Preforma en la tolva	38
10	Etiquetadora	39
11	Llenadora de botellas	41
12	Equipo de mezcla	46
13	Densímetro	47
14	Cobrix	50
15	Topax 66	67
16	Rimadet – SR 300	68
17	Prisioneros de los postes de llenadora de botellas	105

ÍNDICE DE ANEXOS

No.	Descripción	Pág.
1	Registro de asistencia con el tutor	111
2	Fotografías	112
3	Presupuesto de la propuesta	113
4	Manual de técnicas SMED técnicas SMETH	114

AUTOR: DEL PEZO DELGADO JOSE GABRIEL
TEMA: TÉCNICAS SMEDH: OPTIMIZACION DE TIEMPOS EN LA ELABORACION DE BEBIDAS GASEOSAS.
DIRECTOR: ING. IND. CORREA MENDOZA PEDRO GUSTAVO MSC.

RESUMEN

El siguiente proyecto se realizó para reducir el tiempo de cambios de formatos en la línea de envasado de bebida gaseosas. Aplicando las Técnicas Smed se minimiza esta operación en donde se elabora productos en sistemas continuos mediante una respectiva investigación de campo llegando a disminuir este periodo que se ejecuta esta actividad, teniendo como finalidad maximizar el uso de maquinarias mano de obra directa ubicada en la línea de producción #1 favoreciendo a los indicadores de gestión “utilización de línea” rentabilidad y sustentabilidad” parte fundamental para la estabilidad de la empresa. Aplicado en la llenadora de envases, realizando esta tarea de forma más sencilla, sin complicaciones, debido al cambio de tornillería que se cambió en los postes fijos de la máquina, realizando capacitaciones al personal operativo teniendo como soporte un manual determinando, los métodos descriptivos e inductivos que se aplicaron durante el presente proyecto. Se implementó en el área de producción con la finalidad de mejorar la eficiencia en la parte antes mencionada, teniendo como resultado mayor volumen de producción en la planta. se obtiene como conclusión una tendencia positiva de la técnica antes citada, esta herramienta es muy importante tenerla vigente para su ejecución en donde intervienen colaboradores directos, lideres, personal de mantenimiento, ya que ayuda a reducir el tiempo de esta labor, con el cual se aportará positivamente a la productividad.

PALABRAS CLAVES: Maximizar, Indicadores, Rentabilidad, Sustentabilidad, Eficiencia, Productividad.

Del Pezo Delgado José Gabriel
C.C. 0919281550

Ing. Ind. Correa Mendoza Pedro Msc.
Director del Trabajo

AUTHOR: DEL PEZO DELGADO JOSE GABRIEL
SUBJECT: TECHNICAL SMEDH: OPTIMIZATION OF TIMES IN THE
PREPARATION OF SODA POP DRINKS.
DIRECTOR: IND. ENG. CORREA MENDOZA PEDRO GUSTAVO, MSC.

ABSTRAC

The following project was carried out to reduce the time of format changes in the carbonated beverages packaging line. Applying the Smed Techniques, this operation is minimized when products are produced in continuous system by decreasing this period that this activity is executed by a thorough investigation into this system. The purpose of this operation is to maximize the use of machinery of direct labor located in the line of Production # 1 favoring the management indicators "use of line, profitability, and sustainability" which are fundamental for the stability of the company. When applied in the filling of the bottles, the performance of this task is much simpler and is done without complications. Due to the change of screws that were changed in the fixed posts of the machine, the conduction training to the operating personnel is much easier when using the manual as support. These descriptive methods and inductive factors were applied during this current project. It was implemented in the production area in order to improve the efficiency in the part mentioned above, resulting in a greater volume of production in the plant. In conclusion, the overall result is a positive trend in regards to using this technique. This tool is very important to have and to be in forced for its execution where direct collaborators, leaders, maintenance personnel take part and because it helps to reduce the time of this work. This will contribute positively to the productivity

KEY WORDS: Maximize, Indicators, Profitability, Sustainability, Efficiency, Productivity.

Del Pezo Delgado José Gabriel
C.C. 0919281550

Ind. Eng. Correa Mendoza Pedro Msc.
Director of Work

PRÓLOGO

La compañía se ha visto afectada por los resultados negativos obtenidos en el último periodo de 6 meses la cual se necesitó hacer un plan de acción correctivo para cambiar esta tendencia.

Dentro de la investigación realizada se determinó que una de las principales causas para la reducción de los indicadores de gestión ,era los cambios de formatos que se tiene de forma continua en la línea de producción en donde se detectó que se podía optimizar esta operación con la ayuda de las técnicas Smed donde se involucra a todo personal operativo mecánico ,eléctrico para la correcta aplicación de la técnica antes mencionada ,este es un modelo implementado en una de las líneas de producción para después aplicarlo en toda la planta productiva. La técnica aplicada es importante para sustentabilidad , rentabilidad de la compañía. Cabe mencionar el proyecto se aplicó en la empresa ,se necesitó un mes de periodo para poder ver los resultados positivos obtenidos dentro de la organización , se aplicara con un procedimiento instructivo para ser ejecutado dentro del sistema de gestión integral que posee la compañía.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Objeto de estudio

La innovación de nuevas bebidas gaseosas a través de las generaciones, ha desarrollado muchas marcas de diferentes empresas que se dedican a la elaboración de dicho producto, las personas sienten la necesidad de satisfacer su necesidad de calmar sus deseos.

Algunos ingredientes para la elaboración del producto son: cafeína, caramelo, ácido fosfórico, agua carbonatada, extracto de nuez de cola, extracto de lima y vainilla

A través del tiempo la empresa ha renovado su portafolio de marcas, elaborando diferentes tipos de refrescos con gas y sin gas.

La empresa es reconocida a nivel mundial ya que llega a todos los hogares por medio de publicidad, minimarket, grandes cadenas de comisariatos, tiendas, etc.

La empresa patentó su fórmula secreta un 21 de Enero de 1893 desde aquel entonces el refresco ha sido comercializada a nivel mundial llegando a todos los lugares hasta la actualidad.

El propósito de esta investigación es reducir el tiempo de cambios de formato en la línea producción, para la elaboración de bebidas gaseosas para ser más eficaz aplicando técnicas smedh sus siglas en Ingles es

TECHNICAL SMED. PREPARATION TIME REDUCTION”: optimización de tiempos en la elaboración de bebidas gaseosas.

Capítulo I: "El Problema": Describimos el planteamiento del problema, señalando la ubicación de la investigación, justificación, así como los

Objetivos hipótesis y variables. Esto nos da una mejor evaluación general del desenvolvimiento de nuestra exploración.

Capítulo II” Marco Teórico “: Abarca la parte fundamental ya que se plantea los antecedentes de la investigación.

Es una explicación fundamentado de forma, psicológica, pedagógica, sociológica y legal, por medio de autores de leyes sobre la estructura y elaboración de bebidas gaseosas.

Las respectivas definiciones de las variables.

1.2 Campo de Acción

La empresa elabora productos de consumo masivo no alcohólicos, bebidas gaseosas, jugos, té y está ubicada en el norte de la ciudad de Guayaquil.

Llega a Ecuador en el año de 1926 comercializando por primera vez.

La principal empresa que envase este refresco en el país estuvo, organizada por Miguel Seminario, José Estrada Icaza y Luis Orrantia.

La empresa cumplió en el mes, de mayo cumplió 130 años implantando su marca a nivel mundial y 90 años de estar en Ecuador.

En los actuales momentos tiene tres plantas productora: Guayaquil, Santo Domingo y su matriz en Quito y 32 agencias distribuidos en todo el territorio de Ecuador; atiende a una población de más de 14 millones de habitantes, en donde laboran más de 1000 colaboradores diariamente para satisfacer las demandas del mercado.

Es la segunda más grande fabricante de América de bebidas gaseosas de América Latina, quien llegó a Ecuador en el 2010, después que le compró las instalaciones y maquinarias a Ecuador Bottling Company

Planta Guayaquil es una de las más importantes para la empresa de la organización y está situada en la av. Juan Tanca Marengo Km 4 ½ y la calle Arquitecto Guillermo Cubilla Renella .

1.2.1 Razón social de la empresa

La fábrica está constituida hace 90 años es líder en el mercado ecuatoriano tuvo sus primeros inicios en los años 50 adquirió autorización de parte The Coca Cola Company para embotellar en el Ecuador en la región sur de nuestro país, las marcas de esta empresa que tiene negocios en varios países.

Arca Ecuador llegó a una resolución con los socios embotelladores de Coca Cola Ecuador Bottling Company “EBC”, en la que se establece una sociedad estratégica en Suramérica

Arca canceló la cantidad de 345 millones de dólares americanos, por el 75% de las acciones, en los actuales momentos la empresa cambió de razón social: Arca Continental goza del 100% del control de las acciones.

La empresa tiene comparecencia en el norte de América del sur: En el norte de Argentina, en todo el territorio de Ecuador y Perú.

Dentro de estos 3 países, se cuenta con una serie de 14 plantas y 132 centros de distribución y 623 mil puntos de venta.

Dentro de los directivos de la empresa está el Presidente del consejo de administración: Manuel L. Barragan Morales y como Director General al Sr. Francisco Garza.

La organización está encaminada al éxito, y los objetivos propuestos, posee normas dentro de la empresa, cuenta con un preámbulo y valores, que son de carácter elemental en la formación de la compañía.

Además la planta Guayaquil cuenta con siete líneas de envasado las cuales abastecen el 55% del territorio ecuatoriano.

En el año 2014 se certificó las normas ISO “(International Standarization Organization) es la entidad “Internacional encargada de favorecer normas de fabricación “14000 y OSHAS 18000.

La fábrica por ser líder en el mercado en ventas en la elaboración de bebidas gaseosas labora las 24 horas, los 365 días del año con la única finalidad de atender con eficacia a sus usuarios.

La marca ha evolucionado con el pasar de los tiempos y busca siempre mejorar en todos sus procesos de manufactura que hay en la planta, de acuerdo a los cambios que se generan en el entorno.

Hace 9 años en el 2007 se contaba con una línea de producción totalmente manual y que elaboraba productos retornables de tamaño multilitros, que era lo que más demandaba el consumidor en el mercado en aquel tiempo, debido al cambio que se produjo en el mercado nacional, con el uso del pet , y las ventas que se dispararon se compró una línea de producción de procedencia de Italia de para elaborar productos pet no

retornables, con soplado, etiquetado, y llenado para productos carbonatados, jugos y aguas.

Visión

Ser la empresa número #1 en el negocio de consumo de bebidas, botanas y otros productos, a nivel nacional e internacional, manteniéndonos de manera productiva y razonable.

Misión

Seguir manteniendo la satisfacción a nuestros consumidores empleados, colectividad, socios complaciendo en todo momento las expectativas propuestas.

Valores corporativos

Aptitud positiva al cliente en toda la cadena de valor, Nuestros consumidores son muy importante dentro de la existencia de la empresa. Las actividades están dirigidas a cumplir las más altos estándares de calidad e inocuidad.

Integridad y relación con nuestros colaboradores: La empresa tiene el compromiso de cumplir con todas las normas, leyes actuales vigentes nacionales e internacionales trabajando de forma ética, transparenté con sus colaboradores, proveedores, y accionistas.

Manejo de resultados: La empresa está encaminada a trabajar de forma rentable, enfocados a ser la marca mejor posicionada en el mercado, cumpliendo las actividades con mejor rendimiento y el mayor compromiso por parte de los colaboradores.

Trabajo en equipo: Nuestras actividades son el resultado de todo el compromiso de los colaboradores, siempre motivándolos y que den el mejor desempeño en las labores que tienen diariamente en la organización.

Desarrollo del capital humano: Facilitar un ambiente laboral estable, promoviendo en los colaboradores oportunidades con equidad de desarrollo, considerando su labor, respetando su honorabilidad.

Innovación: Fomentar dentro de la empresa el crecimiento del portafolio de productos, para mejorar la rentabilidad, sustentabilidad, cumpliendo con los requerimientos de nuestros distribuidores y consumidores

1.2.2 Actividad económica de la empresa (CIIU 4.0 ecuador)

La empresa se encuentra registrada dentro de los reglamentos vigentes en el Ecuador “CIIU 4.0 ECUADOR” Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las Actividades Económicas.

(http://unstats.un.org/unsd/publication/seriesM/seriesm_4rev4s.pdf, 2016) :La Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas (CIIU) es la clasificación internacional de referencia de las actividades productivas. Su propósito principal es ofrecer un conjunto de categorías de actividades que se pueda utilizar para la reunión y difusión de datos estadísticos de acuerdo con esas actividades.

Desde que se aprobara la versión original de la CIIU en 1948, la mayoría de los países de todo el mundo vienen utilizando la CIIU como su clasificación nacional de las actividades económicas o han elaborado clasificaciones nacionales derivadas de ella. Por consiguiente, la CIIU ha proporcionado orientación a los países para la elaboración de clasificaciones nacionales y se ha convertido en un instrumento importante

para comparar a nivel internacional los datos estadísticos sobre las actividades económicas.

La CIIU ha sido ampliamente utilizada, tanto en el plano nacional como en el internacional, para clasificar los datos según el tipo de actividad económica en las diversas estadísticas económicas y sociales, como las referidas a las cuentas nacionales, la demografía de las empresas, el empleo y otros aspectos. Además, la CIIU se utiliza también cada vez más con fines no estadísticos.

1.2.3 Productos (bien o servicios) de la empresa

La compañía posee una gran gama de productos que se detallan a continuación:

CUADRO # 1
FORMATOS QUE SE ELABORAN EN LAS LINEAS DE PRODUCCION
CON GAS CARBONICO “CO2”

	PRESENTACION DE TAMAÑOS DE BEBIDAS CARBONATADAS																
SKU"Marca"	192cc	200cc	250cc	350cc	355cc	400cc	500cc	1000cc	1140cc	1250cc	1350cc	1530cc	1750cc	2000cc	2500cc	2750cc	3000cc
Bebidas Azucaradas																	
Bebidas dieteticas																	

Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José.

CUADRO # 2
FORMATOS QUE SE ELABORAN EN LAS LINEAS DE PRODUCCION
SIN GAS

PRESENTACION DE TAMAÑOS DE BEBIDAS SENSIBLES "AGUA"					
SKU"Marca"	500cc	600cc	1000cc	2000cc	3000cc
CARBONATADA					
SIN GAS					
SABORIZADAS					

Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José.

CUADRO # 3
FORMATOS QUE SE ELABORAN EN LAS LINEAS DE PRODUCCION
“JUGOS, NECTAR, BEBIDAS HIDRATANTES, TE

PRESENTACION DE TAMAÑOS DE BEBIDAS SENSIBLES "JUGOS ,NECTAR,BEBIDAS HIDRATANTES, TE "									
SKU"Marca "	250cc	550cc	600cc	1000cc	1250cc	1750c	2000	2750cc	3000cc
Jugos									
Nectar									
Hidratante									
te									

Fuente: Departamento de producción
 Elaborado por: Del Pezo Delgado José.

Reglamento de buenas prácticas para alimentos procesados.

En los actuales momentos se realizan todos los procesos de manufactura en calidad e inocuidad seguridad y medio ambiente cumpliendo con los requisitos legales dispuesto por el decreto 3253:

- (<http://www.oficial.ec/decreto-662-deroguese-decreto-ejecutivo-no-3253-publicado-en-registro-oficial-no-696-4-noviembre, 2015>) : Derogase el Decreto Ejecutivo No. 3253, publicado en el Registro Oficial No. 696 del 4 de noviembre de 2002, por el cual se expidió el Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos Procesados.
- (<http://www.epmrq.gob.ec/images/lotaip/leyes/rbpm.pdf>, 2002): Que el Reglamento de Registro y Control Sanitario, en su artículo 15, numeral 4, establece como requisito para la obtención del Registro Sanitario, entre otros documentos, la presentación de una Certificación de operación de la planta procesadora sobre la utilización de buenas prácticas de manufactura; Que es importante que el país cuente con una normativa actualizada para que la industria alimenticia elabore alimentos sujetándose a normas de buenas prácticas de manufactura, las que facilitarán el control a lo largo de toda la cadena de producción, distribución y comercialización, así como el comercio internacional, acorde a los avances científicos y tecnológicos, a la integración de los

mercados y a la globalización de la economía; y, En ejercicio de la atribución que le confiere el numeral 5 del artículo 171 de la Constitución Política de la República.

1.2.4 Descripción de la situación problemática

En la actualidad se está teniendo , una serie de cambios de formatos “Tamaños o presentación “ debido a él gran portafolio de producto que se elabora en la línea de producción #1 la cual es proveniente de Italia del fabricante BERCHI GROUP ,esta maquinaria fue adquirida en el año 2007 siendo instalada en la línea de producción en el 2008.

La línea de producción #1 fue instalada y puesta en marcha en marzo del mismo año, por personal enviado por el fabricante. La línea posee soplado en línea con transportadores aéreos, etiquetado de envases, llenado de envases, empacado de paquetes, armado de los paquetes y envoltura de los pallets armados.

A Continuación se detalla en el cuadro adjuntó la utilización de línea en los últimos 6 meses.

CUADRO # 4
UTILIZACION DE LINEA DE LOS ULTIMOS 6 MESES EN LA LINEA DE PRODUCCION #1

UTILIZACION DE LA LINEA DE PRODUCCION				
LINEA #1	MES	OBJETIVO	REAL	
	ABRIL	60,0%	57,89%	
	MAYO	60,0%	57,75%	
	JUNIO	60,0%	55,60%	
	JULIO	60,0%	58,90%	
	AGOSTO	60,0%	57,35%	
	SEPTIEMBRE	60,0%	56,90%	DIFERENCIA
		60,0%	57,40%	-2,60%

Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José.

La maquinaria es electrónica, cuenta con 7 colaboradores distribuidos en un puesto de trabajo.

- **Sopladora:** Maquina que está compuesta con 16 estaciones de soplado , y trabaja con una presión de aire de alta de 40 Bares, la presión de trabajo se reparte entre los 16 moldes
- **Etiquetadora:** Esta máquina recibe lo que entrega la sopladora de botellas , se encarga de colocar las etiquetas dependiendo el sabor, tamaño de forma correcta en el proceso
- **Llenadora:** Se encarga de envasar lo que recibe de la etiquetadora, teniendo 72” rinseadores de envases” “lavado de envases con agua clorada de 1.5 ppm “parte por millón “120 válvulas de llenado, 20 capsuladores
- **Termoenfardadora:** Maquina que se encarga de darle la forma a la presentación del paquete.

IMAGEN # 1

TERMOFORMADORA



Fuente: Departamento de producción.
Elaborado por: Del Pezo Delgado José.

- **Paletizadora:** Esta máquina se encarga de armar los productos en la línea de producción, teniendo varios programas de la diferente presentación de los envases que se elaboran en la planta.
- **Envolvedora de bultos:** Esta herramienta de trabajo es la que se encarga de embalar de forma correcta al producto que viene de la paletizadora, se dirige hacia el final del transportador para ser dirigido hasta la bodega de producto terminado “Logística”.
- **Montacarguistas:** Son los que se encargan de trasladar el producto final a las bodegas de almacenamiento para que luego se han distribuidos de manera oportuna.

Estos cambios causan pérdida de tiempo valioso en la operación de arranque de línea, debido que cada vez que se los realiza se tiene que cambiar una serie de elementos: guías de transferencias, estrellas, calibraciones, ajustes en guías de transmisión y transportadores de botellas.

Nuestro compromiso es minimizar el tiempo que se da para realizar estas actividades, cumpliendo con retroalimentación al personal.

Además se evaluara todas las variables que aporten al mejor desarrollo de la maquina” MONOBLOCK.” BERCHI GROUP 72-120-20 .

“**MONOBLOCK.**”: Cumple la función de lavado, llenado y taponado en producción continua.

1.3 Delimitación del problema

Campo: Industria Alimenticia

Área: Manufactura

Aspecto: Técnicas Smed , Reducción de Tiempo en Cambios de Formato .

1.4 Formulación del problema

Delimitado: Aplicado en la Empresa ubicada en la ciudad de Guayaquil en el sector Norte km 4 ½ Av. Juan Tanca Marengo y calle Arquitecto Cubilla.

Claro: La presente investigación se realiza de una manera sencilla de fácil comprensión con la finalidad de ilustrar y dar a conocer las actividades que se realizan dentro de la empresa.

Evidente: Con el pasar del tiempo surgen mejoras continuas, para optimizar todos los campos que se derivan en la implementación de nuevas metodologías y sistemas, obteniendo resultados claros y precisos en la elaboración de bebidas gaseosas.

Concreto: Elaborado de forma precisa y claro.

Original: Se propone implementación de técnicas, herramientas para desarrollar el mejor aprovechamiento del tiempo en los cambios de formato.

Relevante: Por medio de la propuesta se espera conseguir minimizar los tiempos en la operación y aumentar la eficiencia en la línea de producción, utilizando las técnicas SMED.

Contextual: Su implementación va dirigido al área de operaciones con la finalidad de optimizar el tiempo y poder lograr mayores volúmenes de producción, en la planta.

Factible: Este proyecto es factible dentro del área de operaciones ya que cuenta con el soporte de los colaboradores de la línea de producción, se busca solucionar problemas de ajustes, calibraciones que se realizan en cada lote de fabricación.

CUADRO # 5
CAUSAS Y CONSECUENCIAS DEL PROBLEMA EN LLENADORA DE
ENVASES BERCHI GROUP

Causas	Consecuencias
Dificultad en realizar tarea de cambio de formato.	Exceso de tiempo para realizar procedimientos establecidos.
Disminución de la utilización de línea	Reducción de indicador en línea de producción #1
Escasez de juegos de manejo para la maquinaria “Llenadora de botellas”	Limitación de velocidad nominal
Complicaciones de ajustes, calibraciones.	Deficiencias operativas

Fuente: Departamento de producción.
 Elaborado por: Del Pezo Delgado José.

1.5 Objetivos

Debido a la gran cantidad de productos que la elabora la línea de producción , se ha determinado que disminuyendo el lapso de tiempo en los cambios de formatos (tamaños de presentaciones del producto) que se realizan a diario , se puede maximizar la productividad y la eficiencia , además ganaría en cuanto a la utilización de la línea , ya que se tendría un mejor aprovechamiento en cuanto a la maquinaria y al personal , también habría una mejor entrega de producto hacia el área de Logística y así que no falte producto en los distintos canales de distribución , satisfaciendo en todo momento a nuestros clientes y consumidores.

1.5.1 Objetivo general

Optimizar los tiempos de cambios de formatos en la llenadora de envases Berchi Group 72 enjuagadoras -120 válvulas -20 capsuladores

de procedencia Italiana, producidos en sistema continuo mediante una respectiva exploración de campo proyectando reducir el tiempo de cambios de formato en la línea producción, para la elaboración de bebidas gaseosas.

1.5.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar la disminución de línea de producción y despistes de eficacia
- Determinar la utilización de Técnica Smed. Reducción del tiempo preparación “Technical Smed. Preparation time reduction”
- Plantear capacitaciones en manufactura.

Debido al diseño de La máquina llenadora monoblock 72-120-20 es un equipo multipropósito que se usa para varias etapas de procesamiento de rinseado, llenado y taponado de envases, se ha detectado que una de las restricciones que afecta directamente a la actividad de los cambios de formato es el retiro y colocación de guías y estrellas de transferencias, las cuales no son fáciles de cambiar.

Se ha podido evidenciar que todos estos elementos están sujetos en los postes de soportes de la mesa central que posee la llenadora, los cuales tienen que ser asegurados mediante unas bridas que tienen en su interior 4 tornillos que no permiten que se muevan dichos elementos (guías y estrellas) lo que causa que se pierda un tiempo considerable ya que existen 80 tornillos que tienen que ser ajustados de forma manual y originan la causa del problema antes expuesto.

Lo que se va a implementar en el siguiente problema que es exista un solo tornillo sujetador y que tenga un mango para poder ajustar cuando se lo requiera, con esto se podrá mejorar el tiempo en esta actividad.

IMAGEN # 2

MÉTODO DE TUERCA DE MARIPOSA



Fuente: Del Pezo Delgado José.
Elaborado por: Del Pezo Delgado José.

Marco teórico

Marco conceptual

(PULIDO, 2010) : Un factor primordial en la operación de una empresa es la calidad de sus productos o servicios.

Además, en los últimos años existe una orientación mundial por parte de los clientes hacia una mayor exigencia de los requisitos y expectativas con respecto a la calidad. De manera conjunta con esta orientación, hay una creciente comprensión y toma de conciencia de que el mejoramiento continuo en la calidad es necesario para alcanzar y sostener un buen desarrollo económico.

Las organizaciones industriales, comerciales o gubernamentales proveen productos o servicios que pretenden satisfacer las necesidades o requisitos del usuario. Muchas veces, tales requisitos se presentan como “especificaciones”; sin embargo, las especificaciones técnicas no pueden, por sí mismas, garantizar que los requisitos del usuario se alcanzaron consistentemente cuando se presentan desviaciones, deficiencias en las especificaciones o en el mismo sistema de organización establecido para la obtención del producto o prestación del servicio.

Esto en consecuencia ha conducido al desarrollo de normas de sistemas de calidad que complementen los requisitos del producto o servicio dados en las especificaciones técnicas.

Las normas de calidad ISO 9001 : Es la plataforma donde reposan las especificaciones para la elaboración de los SKU” **Stock-keeping unit** , que en español significa número de referencia, es una norma que sirve para diferenciar las propiedades de cada producto ,bien y/o servicio”, además posee un sistema de Gestión que es la base fundamental dentro de las operaciones en la organización , teniendo como resultado un método más efectivo que permita dirigir los procedimientos ,mejorando la calidad del producto.

Las normas ISO-9000

IMAGEN # 3

LAS NORMAS ISO-9000

Tabla 3.1 Las normas ISO-9000 vigentes y sus antecedentes.

Norma y edición vigente en 2009	Propósito	Antecedentes
ISO-9000:2005 , tercera edición	Describe los fundamentos de los SGC y especifica la terminología básica.	Anuló y reemplazó la segunda edición (ISO-9000:2000), que a su vez reemplazó la norma ISO-8402:1994, que era una revisión de la norma ISO-8402:1986.
ISO-9001:2008 , cuarta edición	Especifica los requisitos para un SGC a ser certificado .	Sustituyó la tercera edición (ISO-9001:2000), principalmente para aclarar algunos puntos en el texto. La tercera edición había anulado y reemplazado la segunda edición (ISO-9001:1994), así como las normas ISO-9002:1994 e ISO-9003:1994. La primera edición de estas tres normas se publicó en 1987.
ISO-9004:2000 , segunda edición	Proporciona directrices para la eficacia y la eficiencia del SGC.	Canceló y reemplazó la norma ISO-9004-1:1994.

Fuente: http://xlibros.com/wp-content/uploads/2014/04/Calidad-total-y-productividad-3edi-Gutierrez_redacted.pdf

Elaborado por: Del Pezo Delgado José.

(PULIDO, 2010) La norma ISO-9001 especifica los requisitos para los sistemas de gestión de la calidad aplicables a toda organización que necesite demostrar su capacidad para proporcionar productos que cumplan los requisitos de sus clientes, así como los que son de aplicación reglamentaria. Su objetivo es aumentar la satisfacción del cliente. Esta norma es con la que se acreditan los sistemas de gestión de calidad de las compañías; el análisis y la certificación para determinar si el sistema de calidad de una empresa cumple con los requisitos de un sistema ISO-9001 lo hacen organismos autorizados por la ISO. En el capítulo 4 se detalla la cuarta versión de la norma ISO-9001, que se publicó en 2008.

La norma ISO-9001 especifica los requisitos para los sistemas de gestión de la calidad aplicables a toda organización que necesite demostrar su capacidad para proporcionar productos que cumplan los requisitos de sus clientes, así como los que son de aplicación reglamentaria. Su objetivo es aumentar la satisfacción del cliente.

Normas ISO 2008

(<http://www.cotecna.com.ec/en/Services/~media/Countries/Ecuador/Documents/Brochure-iso-9001-cotecna-ecuador-FINAL.ashx>, s.f.)

ISO 9001:2008 es una Norma Internacional relacionada con la gestión de la calidad, aplicable a cualquier organización de todo tipo de sectores de negocios. La ISO 9001 es una norma internacional que se aplica a los sistemas de gestión de calidad (SGC) y que se centra en todos los elementos de gestión 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. Los clientes se inclinan por los proveedores que cuentan con esta certificación porque de este modo se aseguran de que la empresa seleccionada disponga de un buen sistema de gestión de calidad (SGC)

Ocho principios de gestión de la calidad:

1. Orientación al Cliente

2. Liderazgo
3. Participación del Personal
4. Enfoque de Gestión por Proceso
5. Enfoque de Sistema para la gestión
6. Mejora Continua
7. Enfoque basado en Hechos y Datos para la Toma de Decisiones
8. Relaciones mutuamente beneficiosas con los Proveedores.

Beneficios de las normas ISO 9001

Incremento de confiabilidad y satisfacción para los clientes.

- Mejora consistente del producto o servicio.
- Ahorros significativos, por reducción de gastos, devoluciones y desperdicios.
- Incremento de la productividad y competitividad.
- Reconocimiento externo de la calidad

Esta norma es con la que se acreditan los sistemas de gestión de calidad de las compañías; el análisis y la certificación para determinar si el sistema de calidad de una empresa cumple con los requisitos de un sistema ISO-9001 lo hacen organismos autorizados por la ISO.

(PULIDO, 2010): A La norma ISO-9000:2005 describe los fundamentos de los sistemas de gestión de la calidad y especifica la terminología para los sistemas de gestión de la calidad. En otras palabras, sirve para comprender los aspectos esenciales de un sistema de calidad.

Marco histórico aplicable

Historia y evolución de las técnicas SMED

En los años de los 50 el ingeniero japonés Shigeo Shingo (1909-1990) tenía esta preocupación llevándolo al invento este nuevo proyecto.

Este proyecto se lo implemento por primera vez en la Toyota, esta técnica es una de las más dominantes a nivel mundial.

SMED son las siglas de las palabras “**SINGLE-MINUTE EXCHANGE OF DIES**” en español este término nos quiere decir: **REDUCCIÓN DEL TIEMPO PREPARACIÓN** que representa las técnicas de cambios de lotes que se realizan de una determinada proporción a la siguiente, que se pueden llevar a cabo en un tiempo determinado mínimo a 10 minutos.

Shigeo Shingo, Taichi Ohno son considerados como progenitores del TPS (Toyota Production System) .

Es considerado como líder mundial en aumentar los procesos de producción.

SMED se profundizo en el sistema de prevención de fallas Poka – Yoke y se extendió en el sistema de producción “JIT”.

El objetivo que toda empresa que se dedica a la elaboración de producto es que al momento de un cambio de formato se realice solo presionando un botón que tomaría segundos.

Un ejemplo de técnicas SMED es al realizar el cambio de aros en carros de competición de fórmula 1 se realiza en menos tiempos evitando pérdidas de tiempo.

En los actuales hay varias compañías que tienen Técnicas SMED reduciendo su tiempo obteniendo más productividad.

Las técnicas SMED consisten en la aplicación de cuatro importante fases que son los siguientes:

1.- Separar las operaciones internas y externas En esta etapa lleva a diferenciar en medio de la maquinaria que no esté en funcionamiento “Preparación interna “ y aquella en el momento que la maquinaria está en funcionamiento “preparación externa “ .En primer lugar consiste en distinguirse este prototipo de acción, es decir si la maquinaria está paralizada no se debería realizar ningún manejo de preparación externa. En el momento que la maquinaria está paralizada se realizar la colocación de los diferentes componentes “moldes, matrices, ajustes, guías etc.” Tenemos por ejemplo: un determinado equipo se realizan las actividades de:

- a) Encender la maquinaria
- b) Calibrar la maquinaria
- c) Limpieza externa, este se puede realizar con el equipo en funcionamiento.

¿Por qué se incluye en la preparación la limpieza externa del equipo?

Es la manera de poder acrecentar el tiempo de preparación. Así podemos realizar los pasos 1 ,2.

2. Convertir operaciones internas en externas En esta operación se pretende realizar las tareas internas por externas para optimizar tiempo.

3. Organizar las operaciones externas Esta operación se dedica a tener las herramientas adecuadas para tenerlas listas previo al uso, también se puede realizar inversiones en armarios, gabinetes o paneles de instrumentos.

4. Reducir tiempo de operaciones internas Existen actividades que son imposibles en cambiarlas pero si se puede ganar tiempo en estas operaciones internas.

Tiene rentabilidad en la producción, teniendo variables:

Elasticidad, disminución de costos, con lo antes indicado se busca facilitar la labor de los operarios dejando todo documentado para que cualquier otro colaborador pueda realizar esta tarea sin contratiempos.

Descripción de las técnicas SMED

(<http://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2013/05/TECNICA-SMED, 2013>)

Conozcamos con un poco más de profundidad en qué consiste la técnica. La técnica SMED sigue los siguientes pasos:

- 1. Observar** y comprender el proceso de cambio de lote El proceso de cambio de lote discurre desde última pieza correcta del lote anterior, hasta la primera pieza correcta del lote siguiente. En este primer paso, se realiza la observación detallada del proceso con el fin de comprender cómo se lleva a cabo éste y conocer el tiempo invertido. Son 3 las actividades principales:
 - Filmación completa de la operación de preparación. Se presta especial atención a los movimientos de manos, cuerpo y ojos. Cuando el proceso de cambio se lleva a cabo por varias personas, todas ellas deben ser grabadas de forma simultánea.
 - Creación de un equipo de trabajo multidisciplinar, en el que deben figurar los protagonistas de la grabación, personal de producción, encargados, personal de mantenimiento, calidad, etc. En esta fase se aclaran dudas y se recopilan ideas.
 - Elaboración del documento de trabajo, donde se resumirán de forma sencilla las actividades realizadas y los tiempos que comprenden.
- 2. Identificar y separar** las operaciones internas y externas Se entiende por operaciones internas aquellas que se deben realizar con la máquina parada. Las operaciones externas son las que pueden realizarse con

la máquina en funcionamiento. Inicialmente todas las operaciones se hallan mezcladas y se realizan como si fuesen internas, por eso es tan importante la fase de identificación y separación. Por ejemplo: transportar el molde, que se utilizará en el siguiente lote, hasta la máquina es una operación externa, ya que se puede realizar al margen de que la máquina esté funcionando. Limpiar el tamiz en un molino de pintura debe realizarse con la máquina parada y por eso se considera una operación interna.

3. **Convertir** las operaciones internas en externas En esta fase las operaciones externas pasan a realizarse fuera del tiempo de cambio, reduciéndose el tiempo invertido en dicho cambio. **TÉCNICA SMED. REDUCCIÓN DEL TIEMPO PREPARACIÓN** Por ejemplo: si antes de realizar el cambio de lote, hemos acercado el molde hasta la prensa, habremos restado este tiempo del tiempo de cambio. Habremos convertido la operación de interna a externa.
4. **Refinar** todos los aspectos de la preparación En este punto se busca la optimización de todas las operaciones, tanto internas como externas, con el objetivo de acortar al máximo los tiempos empleados. Los tiempos de las operaciones externas se reducen mejorando la localización, identificación y organización de útiles, herramientas y resto de elementos necesarios para el cambio. Para la reducción de los tiempos de las operaciones internas se llevan a cabo operaciones en paralelo, se buscan métodos de sujeción rápidos y se realizan eliminaciones de ajustes.
5. **Estandarizar** el nuevo procedimiento La última fase busca mantener en el tiempo la nueva metodología desarrollada. Para ello se genera documentación sobre el nuevo procedimiento de trabajo, que puede incluir documentos escritos, esquemas o nuevas grabaciones de vídeo.

Técnicas SMED

CUADRO # 6

REDUCCION PROGRESIVA DEL TIEMPO DE CAMBIOS VS RETO
PLANTEADO PARA LAS EMPRESAS PRODUCTIVAS



Fuente :content/uploads/2013/05/TECNICA-SMED, 2013
Elaborado por: Del Pezo Delgado José.

(<http://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2013/05/TECNICA-SMED, 2013>) : En el punto 1 se muestra la situación de partida, en la que el tiempo planificado es de 480 minutos, de los cuales se utilizan 60 minutos en hacer un único cambio de lote. El resto del tiempo se invierte en fabricar a un coste razonable. En el punto 2 se introduce un cambio que pretende mejorar el nivel de servicio al cliente. En concreto se plantea la fabricación de 3 lotes de producto distinto para 3 clientes distintos. Como el tiempo de cambio de formato sigue siendo de 60 minutos y hay que hacer 3 cambios, el tiempo disponible resulta ser insuficiente. En el punto 3 se muestra una reducción de los tiempos de cambio hasta 30 minutos. En este caso se ha producido una mejora del nivel de servicio y un mejor aprovechamiento del tiempo de funcionamiento.

Sin embargo, sigue sin ser suficiente. En la fase 4 se observa una reducción importante del tiempo de cambio hasta los 12 minutos. La consecuencia es que ha sido posible mejorar el servicio. En esta situación somos capaces de satisfacer a 5 clientes con 5 productos distintos y ello se puede llevar a cabo en el tiempo previsto, manteniendo las condiciones de productividad. Por tanto, será la reducción drástica del tiempo invertido en el cambio de lote, la herramienta clave con la que deberemos trabajar para mejorar la competitividad de nuestra empresa.

Marco referencial

La presente investigación está realizada a través de metodologías, técnicas que se realizaron a través de un análisis exhaustivo que se desarrolló en las instalaciones de una empresa que transforma y comercializa bebidas gaseosas.

Movimientos de materiales:

Se procede a adquirir materiales directos e indirectos para la elaboración de los productos.

Materiales directos: preformas, etiquetas, tapa, agua, gas carbónico, azúcar, concentrados.

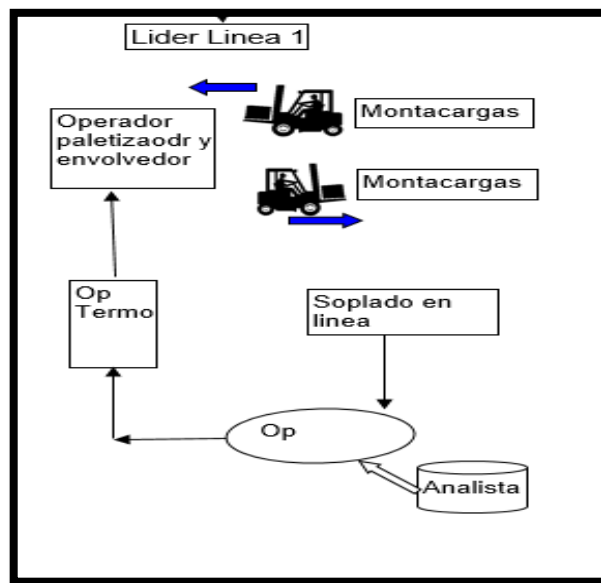
Materiales Indirectos: Plásticos térmicos, plásticos expandibles, lubricantes, aditivos, químicos de limpieza, laminas separadoras.

Instalaciones de la empresa

La empresa posee un espacio físico amplio, que está distribuido en diferentes áreas de trabajo: Operaciones, Logística, Comercial.

Operaciones: Es el área que realiza la transformación del producto, que se realizan con mano de obra calificada.

IMAGEN # 4
LIDER DE LINEA



Fuente: José Del Pezo
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

Logística: Es la que se encarga de recibir materiales y distribuir el producto de forma interna.

Comercial: Se dedica en repartir el producto a los diferentes centros de distribución en todo el territorio nacional.

Control de Calidad: Esta área se encarga de recibir los materiales directo e indirecto verificando que se cumplan con todos los requisitos, especificaciones y liberación del producto final.

Marco legal

La empresa está comprometida a cumplir con todas las normas y requisitos legales establecidos por las leyes ecuatorianas.

(http://www.agua.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/TEXTO_UNIFICADO_LEGISLACION_SECUNDARIA_i.pdf, 2012) Título y artículo agregados por Decreto

Ejecutivo No. 1589, publicado en Registro Oficial 320 de 25 de Julio del 2006.

Art. 1.- Establézcanse las siguientes políticas básicas ambientales del Ecuador:

Aseo urbano: Es la limpieza y mantenimiento de la ciudad, libre de desechos sólidos producidos por sus habitantes.

Biodegradable: Propiedad de toda materia de tipo orgánico, de poder ser metabolizada por medios biológicos.

Caracterización de un desecho: Proceso destinado al conocimiento integral de las características estadísticamente confiables del desecho, integrado por la toma de muestras, e identificación de los componentes físicos, químicos, biológicos y microbiológicos. Los datos de caracterización generalmente corresponden a mediciones de campo y determinaciones de laboratorio que resultan en concentraciones contaminantes, masas por unidad de tiempo y masas por unidad de producto.

Contaminación: Es la presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o cualquier combinación de ellas, en concentraciones y permanencia superiores o inferiores a las establecidas en la legislación vigente.

Desecho: Denominación genérica de cualquier tipo de productos residuales, restos, residuos o basuras no peligrosas, originados por personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que pueden ser sólidos o semisólidos, putrescibles o no putrescibles.

Se prohíbe la disposición o abandono de desechos sólidos, cualquiera sea su procedencia, a cielo abierto, patios, predios, viviendas,

en vías o áreas públicas y en los cuerpos de agua superficiales o subterráneos. Además se prohíbe lo siguiente:

- a) El abandono, disposición o vertido de cualquier material residual en la vía pública, solares sin edificar, orillas de los ríos, quebradas, parques, aceras, parterres, exceptuándose aquellos casos en que exista la debida autorización de la entidad de aseo.
- b) Verter cualquier clase de productos químicos (líquidos, sólidos, semisólidos y gaseosos), que por su naturaleza afecten a la salud o seguridad de las personas, produzcan daños a los pavimentos o afecte al ornato de la ciudad.

CAPÍTULO II

MARCO METODOLOGICO

2.1 Situación actual

En el siguiente capítulo se detallan la jerarquía de la distribución de la empresa situada en la ciudad de Guayaquil Km 4 ½ Av. Juan Tanca Marengo y Arquitecto Guillermo Cubilla Renella.

La presente tesis tiene como meta aumentar la eficiencia de línea de producción ubicada en el área de operaciones.

A continuación se analizan los respectivos productos que producen las líneas de embotellados con sus diferentes empaques de presentación.

CUADRO # 7

BEBIDAS GASEOSAS VIRIO RETORNABLES

EMPAQUE (VIDRIO RETORNABLE)				
FORMATO	192cc	200cc	300cc	1250cc
EMPAQUE REF PET (PLASTICO RETORNABLE)				
FORMATO	2000cc			

Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

CUADRO # 8

BEBIDAS GASEOSAS PET NO RETORNABLES

EMPAQUE PET (NO RETORNABLE) CARBONATADOS									
FORMATO	250cc	350cc	355cc	400cc	410cc	450cc	500cc	1000cc	600cc
	1140cc	1350cc	1530cc	1750cc	1950cc	2000cc	2500cc	2750cc	3000cc

Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

CUADRO # 9

BEBIDAS GASEOSAS PET NO RETORNABLES JUGOS

EMPAQUE PET (NO RETORNABLE) JUGOS				
FORMATO	250cc	450cc	550cc	1000cc
	1250cc	1500cc	1750cc	2000cc

Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

CUADRO # 10

BEBIDAS GASEOSAS PET NO RETORNABLES AGUAS SIN GAS

EMPAQUE PET (NO RETORNABLE) AGUAS		
FORMATO	400cc	600cc
	1000cc	3000cc

Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

CUADRO # 11

BEBIDAS GASEOSAS PET NO RETORNABLES TE

EMPAQUE PET (NO RETORNABLE) TE			
FORMATO	400cc	550CC	1000cc
	1250cc	1500cc	2000cc

Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

Todos estos productos, se fabrican en 7 líneas de producción, siendo comercializadas, distribuidas por la fuerza de ventas,

2.1.1 Capacidad de producción

La empresa cuenta con maquinarias de última tecnología para satisfacer las necesidades de clientes y consumidores, teniendo como meta la mejora continua, para desarrollar al máximo todos los recursos que se tienen en la organización.

En el siguiente cuadro se detalla la capacidad de producción en las 7 líneas de producción de la planta Guayaquil.

En la siguiente tabla se detalla las características y estructuras de las líneas de producción en el área de operaciones.

CUADRO # 12
ESTRUCTURAS DE LAS LINEAS DE PRODUCCION Y SUS
DIFERENTES CARACTERISTICAS.

LÍNEAS	AÑO DE MONTAJE	TAMAÑOS	EMPAQUE QUE PRODUCE
1	2008	Todos	PET
2	1996	Todos	
3	1998	Todos	
4	2004	Todos	VIDRIO Y REF PET (RETORNABLE)
5	1997	Todos	VIDRIO (RETORNABLE)
6	2009	Todos	PET
7	2011	Todos	

Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

El volumen de producción de bebidas gaseosas, jugos, aguas, te, se lo realiza en 7 líneas de embotellado, cada una realiza diferentes tipos de formatos, empaques.

Los modelos de cada una de las envasadoras de botellas, varían de acuerdo al tipo de tamaño que se elabora en la operación de la empresa.

La planificación de producción está sometida en base de las necesidades del Área Comercial.

La capacidad para producir se la determina a través de la velocidad de envasado (botellas por minuto), cada línea tiene una capacidad diferente para el llenado teniendo como resultado final el teórico de paquetes, cajas.

A continuación se detalla los tamaños de volumen que se elaboran en cada línea de producción CPH (cajas por hora) Y BPH (botellas por hora).

CUADRO #13
CAPACIDAD DE PRODUCCION EN LINEA #1

MODELOS DE ENVASES : PET			
FORMATO	PATRON POR CAJA	VELOCIDAD	
		CPH	BPH
350cc	12	1833	22000
400cc	12	1833	22000
410cc	12	1833	22000
500cc	12	1833	22000
1000cc	9	2444	22000
1140cc	9	2444	22000
1350cc	9	2444	22000
1530cc	6	3667	22000
1750cc	6	3667	22000
2500cc	6	2500	15000
3000cc	6	2500	15000

Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José.

CUADRO #14
CAPACIDAD DE PRODUCCION EN LINEA #2

MODELOS DE ENVASES : PET			
FORMATO	PATRON POR CAJA	VELOCIDAD	
		CPH	BPH
1250cc	6	2000	12000
1350cc	9	1333	12000
1530cc	6	2000	12000
1750cc	6	2000	12000
2500cc	6	1500	9000
2750cc	6	1500	9000

Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

CUADRO #15
CAPACIDAD DE PRODUCCION EN LINEA #3

MODELOS DE ENVASES : PET			
FORMATO	PATRON POR CAJA	VELOCIDAD	
		CPH	BPH
250cc	12	1833	22000
400cc	12	1833	22000
550cc	12	1833	22000
1000cc	6	2000	12000
1250cc	6	2000	12000
1500cc	6	2000	12000
1750cc	6	2000	12000
2000cc	6	2000	12000

Fuente: Departamento de producción
 Elaborado por: Del Pezo Delgado José

CUADRO #16
CAPACIDAD DE PRODUCCION EN LINEA #4

MODELOS DE ENVASES : RETORNABLES			
FORMATO	PATRON POR CAJA	VELOCIDAD	
		CPH	BPH
1250cc	12	1000	12000
2000cc	9	1111	10000

Fuente: Departamento de producción
 Elaborado por: Del Pezo Delgado José

CUADRO #17
CAPACIDAD DE PRODUCCION EN LINEA #5

MODELOS DE ENVASES : RETORNABLES			
FORMATO	PATRON POR CAJA	VELOCIDAD	
		CPH	BPH
200cc	24	1458	35000
300cc	24	1458	35000

Fuente: Departamento de producción
 Elaborado por: Del Pezo Delgado José

CUADRO #18**CAPACIDAD DE PRODUCCION EN LINEA #6**

MODELOS DE ENVASES : PET			
FORMATO	PATRON POR CAJA	VELOCIDAD	
		CPH	BPH
550cc	12	667	8000
600cc	12	500	6000

Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

CUADRO #19**CAPACIDAD DE PRODUCCION EN LINEA #7**

MODELOS DE ENVASES : PET			
FORMATO	PATRON POR CAJA	VELOCIDAD	
		CPH	BPH
250cc	12	3700	44400
350cc	12	3667	44000
400cc	12	3667	44000
410cc	12	3667	44000
1350cc	9	3556	32000
1530cc	6	5333	32000

Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

A continuación se detallan las maquinarias y mecanismos distribuidos en la planta que se utilizan en las diferentes líneas de producción.

CUADRO # 20
MAQUINARIAS Y MECANISMOS DISTRIBUIDAS EN LAS LINEAS DE
PRODUCCION DE LA PLANTA

MAQUINAS	LINEAS DE EMBOTELLADO						
	1	2	3	4	5	6	7
Codificador	•	•	•	•	•	•	•
Despaletizadora							
Encajonadora				•	•		
Enfardadora	•	•	•			•	•
Enjuagadora	•	•	•			•	
Etiquetadora							•
Inspector Electronico de envases llenos	•	•	•				•
Inspector Electronico de envases vacios				•	•		
Lavadora de botellas				•	•		
Lavadora de cajas				•	•		
Llenadora	•	•	•	•	•	•	•
Orientador de botellas						•	
Paletizadora	•	•	•	•	•	•	•
Proporcionador	•	•	•	•	•		•
Roscador/Coronador	•	•	•	•	•	•	•
Sopladora							•
Transportador neumatico	•	•	•			•	
Transportador de botellas	•	•	•	•	•	•	•
Transportador de cajas /Fardos	•	•	•	•	•	•	•

Fuente: Departamento de producción
 Elaborado por: Del Pezo Delgado José

2.1.2 Descripción de procesos y de los productos.

El desarrollo de proceso productivo, se compone en 3 fases que trabajan de forma continua, que se detallan a continuación.

Soplado en línea de producción #1 “envases pet”

¿Que es el pet?

Es un polímero termoplástico fuerte, de peso ligero sus siglas ingles PET significan (Polietileno Tereftalato), se utiliza para producir: envases para una gran gama de productos.

Por su resistencia del material con que está conformado esta materia prima, lo hace ideal para el envasado de productos carbonatados y no

carbonatados.

Las presentaciones pet, se utilizan para productos alimenticios, caseros, cosméticos ,farmacéuticos y agrícola.

Ventajas del pet moldeadas por el proceso de estirado-soplado

Transparente: El envase se aprecia bien, puro, favorable que atrae la atención del consumidor.

Puro: Los productos satisfacen las necesidades de los clientes cumpliendo con los estatutos nacionales e internacionales.

Seguro: Las botellas Pet son resistentes soportando manipulación, movimientos, traslados .Además resiste impactos leves, resistencia química a ácidos.

Buen Aislamiento: La baja permeabilidad de PET al oxígeno, dióxido de carbono y agua significa que favorece a conservar y mantener la totalidad de los productos, dándoles una buena vida útil (12 semanas 15% CO₂).

Peso ligero: Los envases Pet reducen costos de transportación, ya que es de menor proporción con respecto al empaque de vidrio las paredes del material es más delgado, reduce espacio físico en las estanterías.

IMAGEN # 5
PESO LIGERO



Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

Sin Filtración: La totalidad del cierre hermético nos garantiza un empaque sin fugas a través del proceso de inyección o estirado que se realiza con aire comprimido de alta presión.

Versátil: Los envases pueden tomar cualquier presentación: forma, tamaño, color.

IMAGEN # 6

TIPOS DE ENVASES



Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

Reciclable: Las botellas pet son reutilizable para la obtención de nuevas botellas a través de un proceso de granulados. Con esta actividad se aporta con la conservación del medio ambiente.

IMAGEN # 7

RECICLABLE



Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

IMAGEN # 8

SOPLADORA DE BOTELLAS SIPA

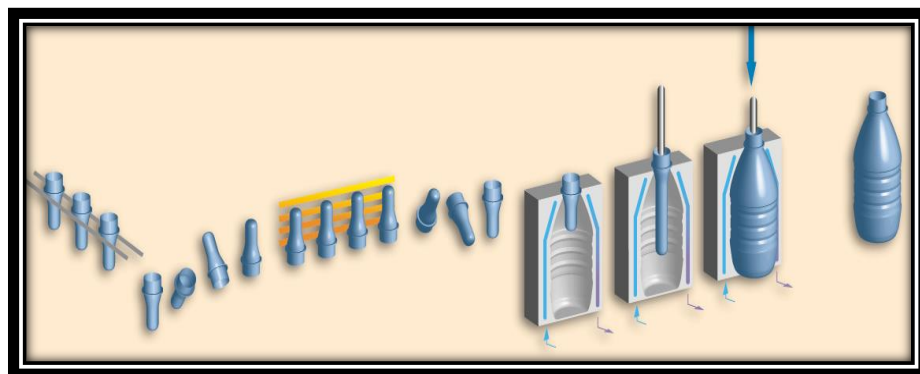


Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

- En el panel de control se digita la receta del formato a soplar donde ya está colocado los parámetros establecidos por el fabricante. “SIPA”
- Ingresar la sesta de preforma a la tolva de la máquina.
- Una vez colocada la preforma en la tolva es dirigida hacia una banda transportadora que a su vez dirige las preformas hacia un horno previamente encendido con una temperatura de 180 ° para luego ser calentadas y enviadas a las diferentes estaciones o cavidades.

IMAGEN # 9

PREFORMA EN LA TOLVA



Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

- Continuando con el proceso de soplado llegan a los moldes y se introducen una varilla de estirado que actúan con una presión de 40 bares “bar” es un patrón de presión utilizada generalmente en aire comprimido tomando una forma del molde que se está usando.
- Debido a que el material está caliente después de haber pasado por el horno los moldes tienen un sistema de enfriamiento para luego que termine el proceso de estirado este salga en óptimas condiciones de procesos.
- Una vez terminado este proceso el envase es dirigido por transportadores aéreos hacia la etiquetadora.

Desde que inicia el proceso del soplado en línea todo el desarrollo se realiza en forma automática.

2.1.2.1 Etiquetadora

Esta máquina es la encargada de colocar las diferentes tipos de etiquetas al formato, de forma correcta, con el sku que se va a producir, laborando de forma continua durante un lote de producción.

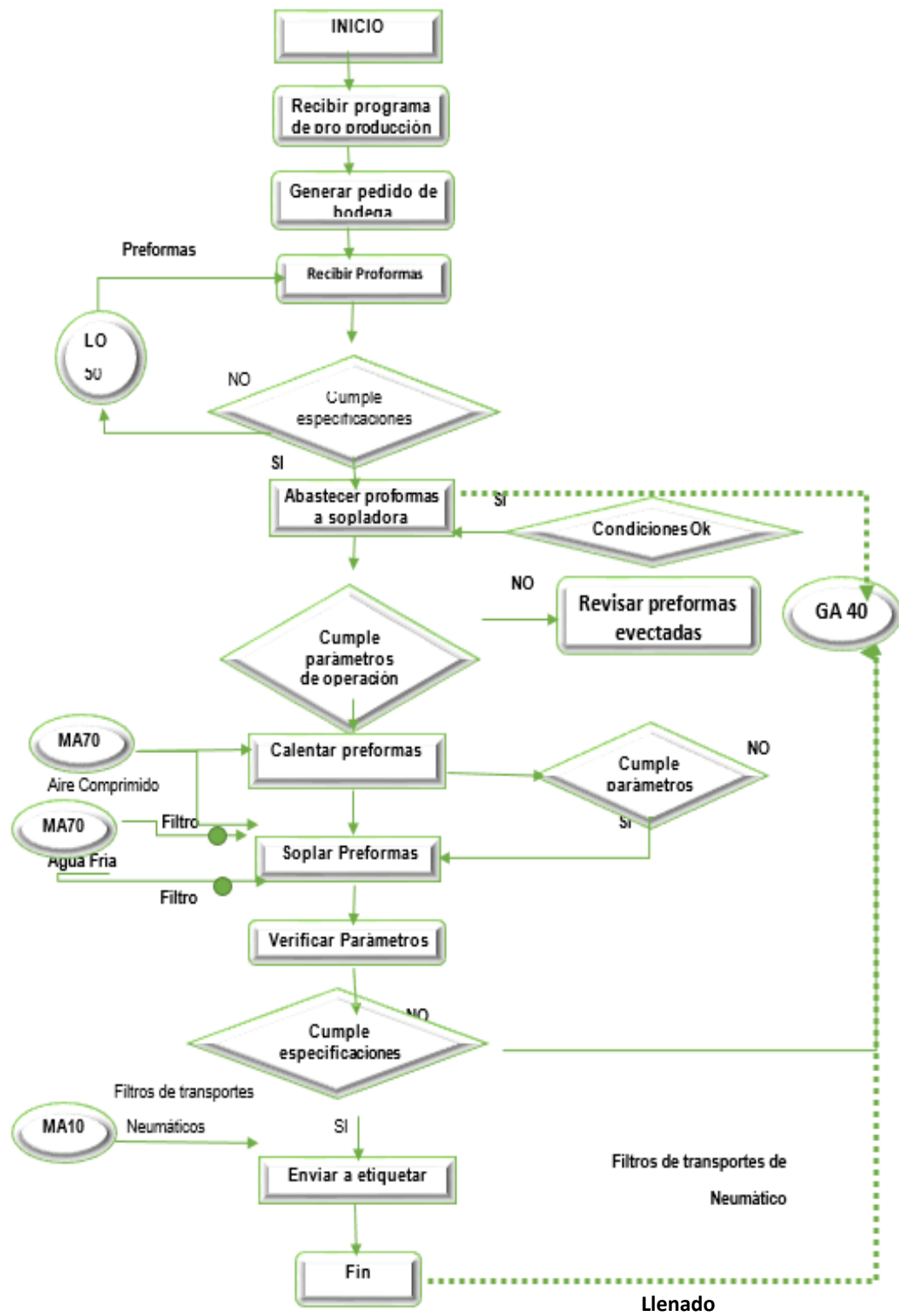
IMAGEN # 10
ETIQUETADORA



Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

DIAGRAMA # 1

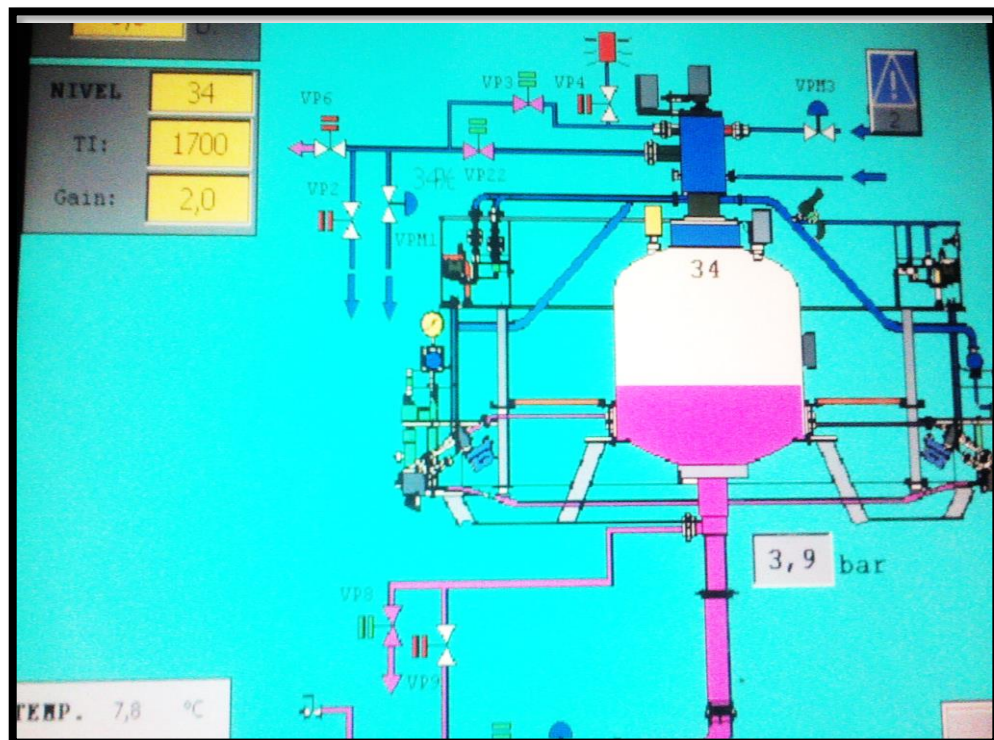
DIAGRAMA DE FLUJO-SOPLAR ENVASES PET



Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

IMAGEN # 11

LLENADORA DE BOTELLAS



Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

De acuerdo a lo establecido por la planificación diaria que se realiza, se embotella el producto que proviene de una composición de los siguientes componentes:

Jarabe

Este material directo se recibe por parte del área de Sala de preparación, se elabora también de acuerdo a la planeación que se realiza de forma diaria, satisfaciendo los requerimientos del área de producción.

Preparación del Jarabe

Para elaborar el jarabe intervienen dos ingredientes básicos:

Agua tratada, Azúcar. Este segundo ingrediente debe ser aprobado por el departamento de Calidad, que es encargado de realizar los respectivos análisis de control previo a la utilización de este material directo.

Jarabe Simple

Desde que se empieza el proceso con la recepción de azúcar en la marmita, que debe cumplir con las siguientes variables:

Agua, suministro de vapor, un agitador de mezcla el que debe estar respectivamente encendido, con esto se obtiene disolver todos los cristales del azúcar.

Se procederá con la adición de carbón activado de acuerdo al tipo de azúcar que se esté usando, con el objetivo de clarificar el jarabe.

Este proceso de cocimiento debe realizarse a una temperatura de 80°C

Filtración

El jarabe simple frecuentemente incluye partículas extrañas que provienen en los sacos de azúcar, por lo que se hace como prioridad filtrarlo.

Para esto se hace indispensable el uso de filtros con características de forma, placas horizontales.

Una vez que esté formada la pre capa en el filtro se la recircula el jarabe de la marmita al filtro y viceversa, hasta que se obtenga totalmente el filtrado clarificado.

En el momento de obtener resultados de la filtración en parámetros estándares establecidos, se envía a un tanque estéril previo a esto pasa por intercambiadores de temperatura, para disminuir los grados centígrados en el jarabe.

DIAGRAMA # 2
PREPARACION DEL JARABE FRESCO TERMINADO



Fuente Dpto. Producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

Para determinar la proporción de agua y azúcar, es necesario conocer el número de unidades concentradas requeridas para cada sabor.

Volumen de jarabe simple

Es importante determinar el Brix del Jarabe Simple con el propósito de realizar los cálculos necesarios para preparar Jarabe terminado en función del número de unidades de concentrados del producto a prepararse.

Adición de concentrado

Es una combinación de esencia, acidulantes y colorantes elaborados, distribuidos por el fabricante de la marca. Se añade el jarabe simple para formar el jarabe terminado que se usa para producir la bebida final.

El concentrado como las bases se suministran en cantidades llamadas “Unidades”. Una unidad de gaseosa está formada por dos partes líquidas.

Para sabores los concentrados y bases pueden estar formados por unas más partes que pueden ser polvos cristalinos o líquidos.

Mezclado

Las instrucciones de mezclado particulares especifican lo que se usa por cada sabor y la cantidad de jarabe y bebida que se obtienen por unidad los cuales deben ser diluidos o disueltos correctamente mezclarlo en los respectivos tanques.

Control de brix

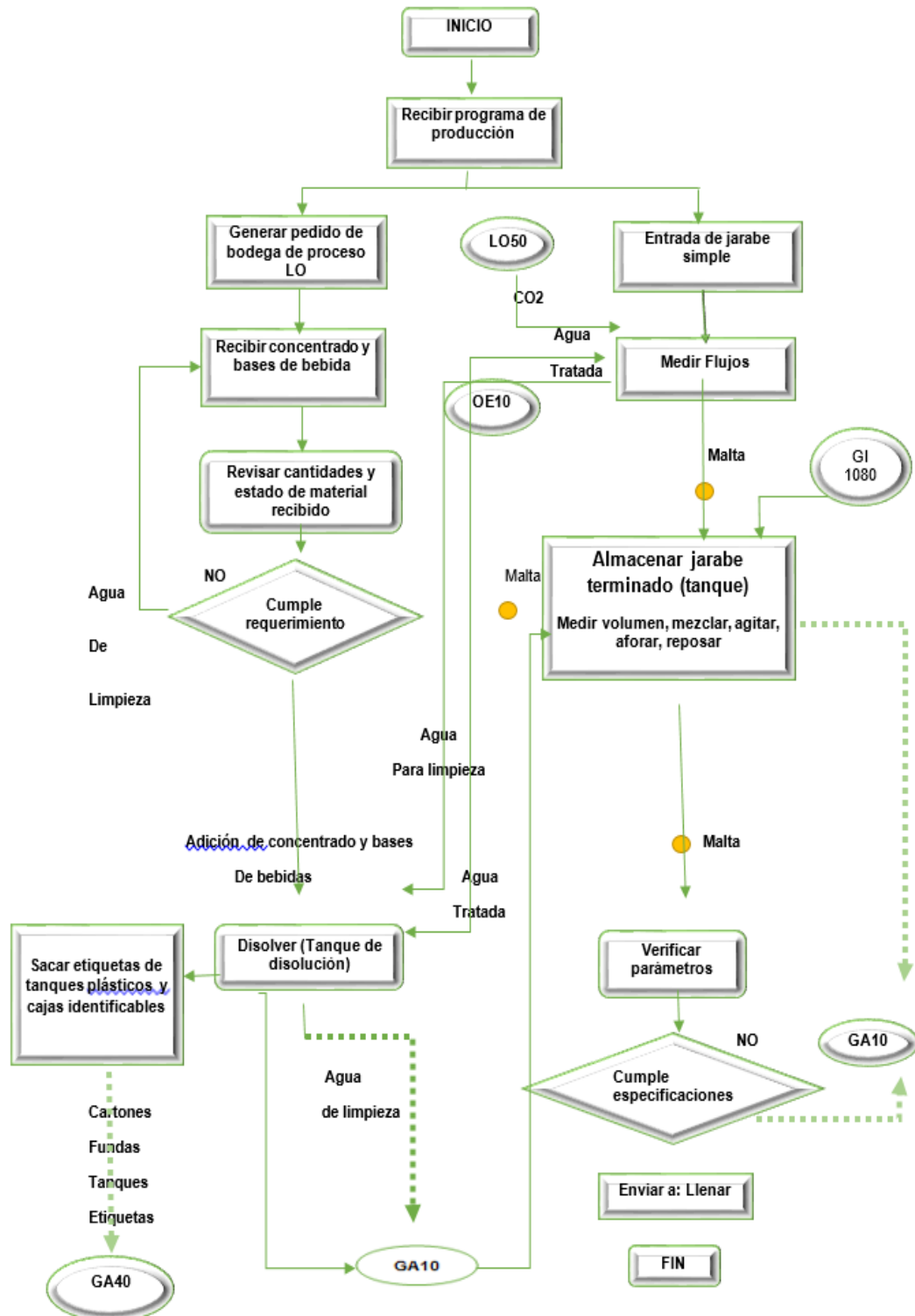
Es fundamental controlar el Brix del jarabe terminado del producto elaborado con el fin de llegar el estándar establecidos por la empresa.

Después de 20 minutos de añadir y agitar el concentrado o base en el jarabe, se toma una muestra de este y se mide el Brix.

Con el valor del Brix, mediante cálculo se determina la cantidad de agua necesaria a añadir para llegar al valor estándar AFORO

DIAGRAMA # 3

PREPARAR JARABE TERMINADO



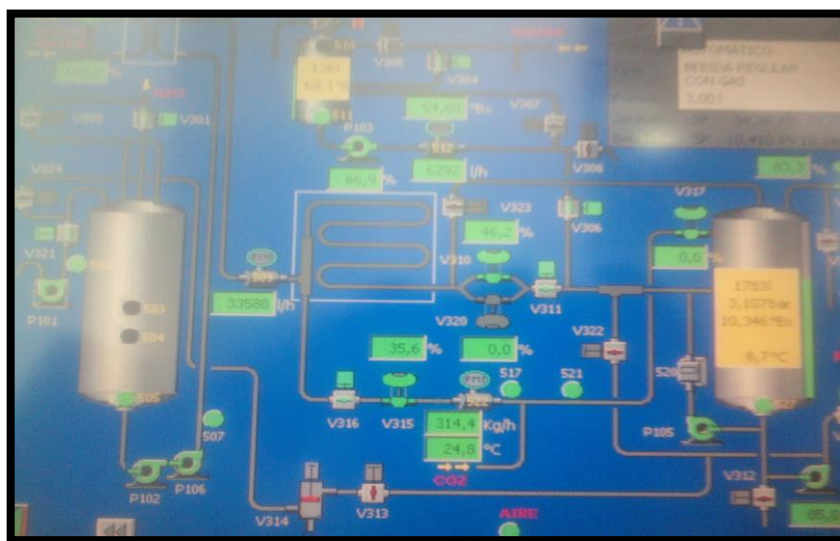
Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

Proporcionador de bebidas: Este equipo es de alta tecnología, utilizando recetas para cada producto que se envasa en la línea de producción, realiza la mezcla de grados brix y carbonatación de acuerdo a los parámetros establecidos.

El mezclador envía la bebida terminada con bombas de impulsión hacia la llenadora y son envasadas de forma continua, después ser capsuladas, pasando por un detector electrónico que inspecciona envases con defectos.

Una vez pasado esta fase de los procesos anteriores, se procede a codificar el producto con impresión láser, fecha de caducidad, hora, y línea que elaboro refresco.

IMAGEN # 12
EQUIPO DE MEZCLA



Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

Empacado: Este proceso se realiza una vez que se recibe el producto en los transportadores de botellas se arma con un plástico térmico que se adhiere a las paredes de las botellas que están en los extremos, formando un paquete que puede ser: 6-9-12 botellas.

Estos fardos son enviados a la paletizadora, que se encarga de armar paletas de producto, que son embalados con plástico expandible para ser trasladados por los montacarguistas hacia la bodega de producto terminado.

2.1.2.2 Tecnología

Procesos de Fabricación: La línea de producción #1 posee equipos de pantalla táctil, robótica, maquinarias automatizadas, las variables que se miden dentro del proceso de producción se realiza con equipos de última tecnología.

IMAGEN # 13

DENSIMETRO



Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

Densímetro: Este equipo se encarga de medir el nivel de azúcar en grados Brix en la bebida terminada. Esto refleja un valor para ajustar la relación de agua, jarabe en la mezcla si este fuera necesario haciendo una debido balance con los parámetros establecidos.

Características del densímetro ¹

Dos determinaciones proporcionan más información

- La determinación automática de la densidad y la velocidad del sonido sirve para conocer la concentración fresca, actual y totalmente invertida del azúcar, así como el grado de inversión en jarabes y refrescos
- Limpieza y llenado automático y simultáneo de las dos celdas de medición
- Solo se necesita un pequeño volumen de muestra para realizar mediciones rápidas y precisas
- Corrección automática de la viscosidad en todo el rango de viscosidad de la muestra
- Visualización permanente de la densidad y la velocidad del sonido, así como todas las demás cantidades calculadas
- A excepción de la degasificación, la muestra no necesita ninguna otra preparación

Pantalla táctil de 10,4"

- Con tecnología PCAP de vanguardia
- Ofrece una experiencia de usuario extraordinaria

FillingCheck™

- Detecta errores de llenado y burbujas de gas en la muestra
- Genera y registra advertencias de llenado

U-view™

- Muestra y almacena la imagen en tiempo real del sensor del tubo oscilatorio en U y de toda la muestra y si detecta algún error, guarda

¹ (<http://www.anton-paar.com/mx-es/productos/detalles/analisis-de-refrescos-y-jarabes-soft-drink-analyzer-m/>, 2016)

una imagen de este

- La revisión posterior de estas imágenes almacenadas garantiza procesos de medición totalmente transparentes
- En especial cuando se usan sistemas de muestreo automáticos, U-View™ y FillingCheck™ controlan toda la secuencia de medición y permiten la verificación posterior de los resultados

ThermoB alance™

- Elimina todas las desviaciones de medición causadas por tensiones de temperatura debidas a temperaturas de muestra que varían mucho de la temperatura de medición
- Solo un ajuste a una temperatura requerida
- Oscilador de referencia

CUADRO # 21 ESPECIFICACIONES TECNICAS

Rango de medición	
Densidad	De 0 a 3 g/cm ³
Temperatura	20 °C (68 °F)
Concentración de azúcar actual/fresca/invertida	De 0 a 80 °Brix
Grado de inversión	0 a 100%
Repetibilidad (desviación estándar)	
Densidad	0,000001 g/cm ³
Concentración actual de azúcar	0,01 °Brix
Concentración de azúcar fresca/invertida	0,02 °Brix
Grado de inversión	1 %
Información adicional	
Volumen de muestra por medición	20 ml de refresco desgasificado, 40 ml de jarabe
Tiempo de medición por muestra	5 minutos incl. el tiempo de llenado
Tablas y funciones integradas	Concentración de azúcar actual/fresca/invertida y grado de inversión para refrescos, jarabes y HFCS

Interfaces	2 x S-BUS, RS-232, 4 x USB, CAN, VGA, Ethernet
Pantalla	Pantalla táctil brillante TFT PCPA de 10,4" (640 x 480 px) con disposición de pantalla personalizable
Piezas humedecidas por la muestra	PTFE, vidrio borosilicato, acero inoxidable DIN 1.4539/UNS N08904 & DIN 1. 1,4571/SS 316Ti, silicona, Tygon
Dimensiones	495 x 330 x 230 mm (19,5 x 13 x 9,1 pulgadas)
Dimensiones (con Xsample 122 incluida)	495 x 710 x 360 mm (19,5 x 28 x 14,2 pulgadas)
Peso (con Xsample 122 incluida)	28,5 kg (62,8 libras)

Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

IMAGEN #14

COBRIX



Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

CUADRO # 22

PARÁMETROS DE MEDICIÓN EN REFRESCOS CON AZUCAR

Refrescos con azúcar	Parámetros de Medición
Concentración de azúcar	De 0 °Brix a 50 °Brix

	De 0 °Brix a 15 °Brix para productos con inversión de azúcar
Temperatura	De 0 °C a +80 °C De 0 °C a +25 °C para productos con inversión de azúcar.
Bebidas dietéticas	
Concentración	De 0% a 150%
Temperatura	De 0 °C a +25 °C
Concentración de CO2	
Carbo 510	De 0 a 10 volúmenes/0 a 20 g/L
Temperatura	De -5 °C a +60 °C
Precisión*	Refrescos: < 0,02 °Brix Bebidas dietéticas: < 1%
Condiciones del Cobrix	
CIP/SIP	120 °C por un máx. de 30 min CIP
Presión de línea	Máx. 10 bar (145 psi)
Grado de protección	IP 65
Suministro eléctrico	24 VCC SELV
Consumo de energía	100 W
Placa de bus de campo mPDS 5 (opcional)	Profibus DP ProfiNet EthernetIP ModBus TCP

Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

El Cobrix 5 proporciona los siguientes resultados ²:

°Brix: El Cobrix 5 mide la densidad y la convierte en concentración de °Brix. Esta medición en línea coincide exactamente con el método consolidado de densidad de laboratorio que se encuentra en los densímetros DMA de Anton Paar y en los sistemas PBA-B y PBA-S.

² (<http://www.anton-paar.com/?eID=documentsDownload&document=54122&L=9>, Cobrix 5, 01-2014)

% Diet: Los resultados % Diet de alta precisión se determinan al combinar la medición precisa de densidad con la medición rápida y fiable de CO₂.

Análisis de CO₂: El CO₂ se mide con el nuevo sensor inteligente Carbo510 incorporado al sistema del Cobrix 5. Gracias al método de impulsor de Anton Paar, este sensor es más rápido que los demás sensores de CO₂ disponibles en el mercado. La brevedad del ciclo de medición de 15 segundos es suficiente para evitar una producción no adecuada a las especificaciones Brix con compensación de inversión de azúcar en el caso de los refrescos que pasan por el proceso de inversión de azúcar, se utiliza una medición adicional de velocidad de sonido para corregir los resultados automáticamente. Los resultados se proporcionan como Brix fresco, Brix invertido y Brix actual.

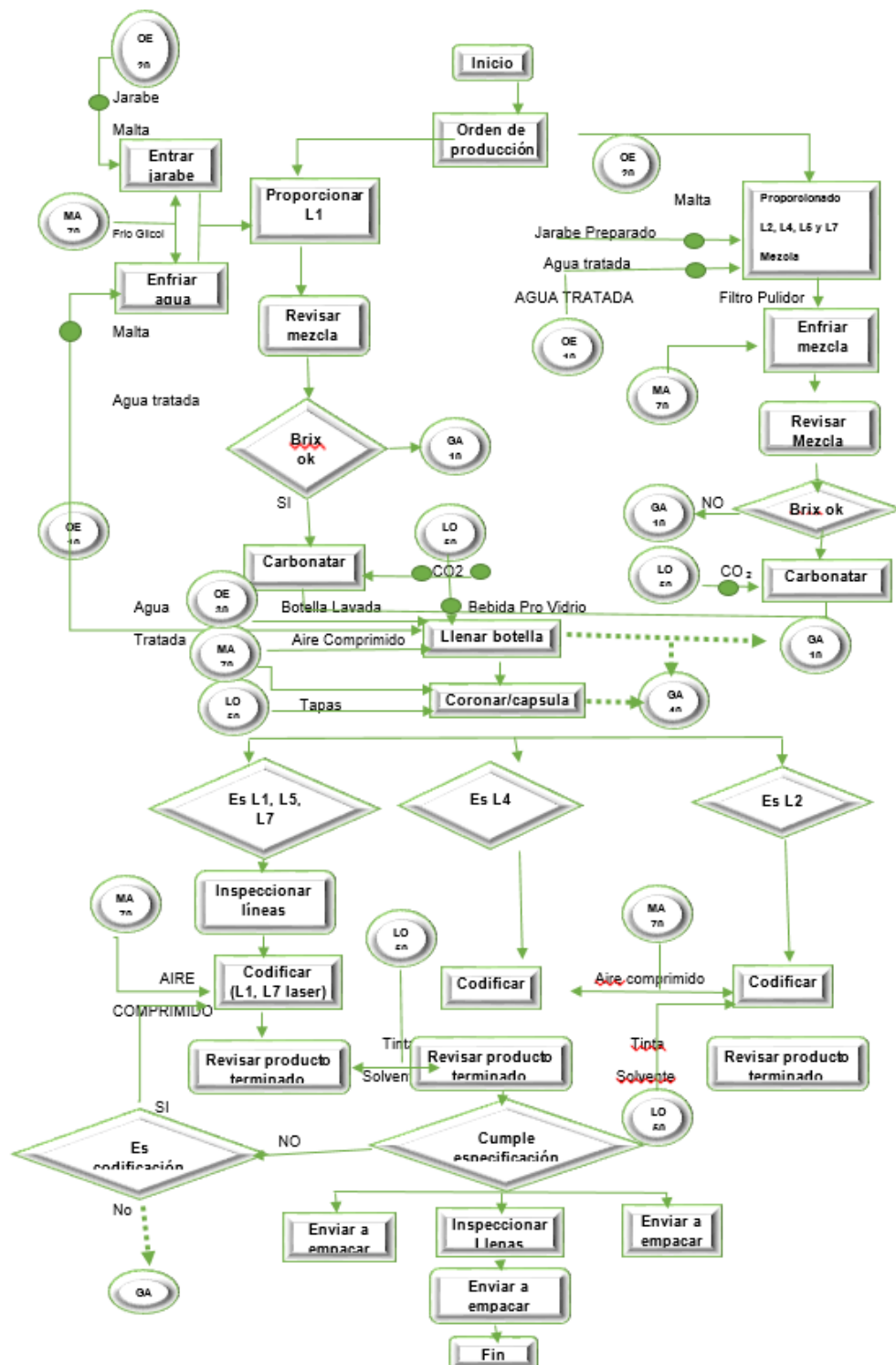
°Brix con compensación de inversión de azúcar: En el caso de los refrescos que pasan por el proceso de inversión de azúcar, se utiliza una medición adicional de velocidad de sonido para corregir los resultados automáticamente. Los resultados se proporcionan como Brix fresco, Brix invertido y Brix actual.

Alcohol: En el caso de las cervezas, los vinos y los refrescos con alcohol (FABs), el Cobrix 5 utiliza una medición adicional de velocidad de sonido para determinar el % de alcohol, la densidad, el extracto, el extracto original, el extracto real, el extracto aparente y el grado de fermentación.

Equipo que está ubicado en la línea de producción, se encarga de dar lecturas en milésimas de segundos de los grados Brix, carbonatación deteniendo el llenado cuando se presenta desviaciones fuera de parámetros cumpliendo una función importante dentro de la elaboración de producto.

DIAGRAMA # 4

DIAGRAMA DE FLUJO-LLENAR: PREPARAR Y LLENAR BEBIDA CARBONATADA



Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

2.1.2.3 Recursos productivos

Instalaciones

La empresa se encuentra situada en el norte de la ciudad de Guayaquil, en la av. Juan Tanca Marengo Km 4 ½ y la calle Arquitecto Guillermo Cubilla Renella . Con una área de 52365.87 m² es una industria que produce y comercializa productos no alcohólicos a nivel nacional. Está situada en el sector industrial, cumpliendo con las normas, reglamentos vigentes del Ecuador, cumpliendo con las leyes locales.

En la parte interna de las instalaciones tenemos las siguientes áreas:

Operaciones: Esta área se encuentra ubicada dentro de las instalaciones de la organización, este departamento se encarga de recibir los materiales, materia prima, para poder realizar la transformación, almacenamiento, distribución del producto a nuestros clientes internos (comercial). Dentro del área de operaciones tenemos los siguientes departamentos que son:

- Área de producción
- Área de Logística
- Departamento Calidad
- Departamento Mantenimiento

Área de Producción: Comprende 7 líneas de producción, tiene un total de 184 colaboradores que están distribuidos de forma correcta en puestos de trabajos. Por ser una industria que produce productos de consumo masivo, no alcohólicos, labora los 365 días del año, las 24 horas al día con diferentes turnos rotativos.

El área de producción, es encargado de abastecer a Logística los productos para que se han entregados al área comercial de forma oportuna.

En esta área se miden indicadores de vital importancia para la sustentabilidad, rentabilidad, los indicadores son los siguientes:

- Utilización de Línea
- Cajas horas hombre
- Productividad

Utilización de línea: *Este es un indicador que se le mide a cada línea de producción y tiene la siguiente formula*

$$UTILIZACION DE LINEA = \frac{TIEMPO EFECTIVO}{TIEMPO PAGADO}$$

Tiempo efectivo: Es el resultado de la división de las cajas producidas y la velocidad nominal de la llenadora.

Tiempo pagado: Es el tiempo que los colaboradores de producción han laborado en la línea de llenado.

Cajas horas hombre

Las horas hombres están conformadas por una unidad habitual para determinar las horas pagadas en un proceso o actividad laboral.

$$cajas\ horas\ hpmbre = Numero\ de\ personas\ x\ cantidad\ de\ horas\ empleadas$$

$$Cajas\ horas\ hombre = 7\ hombre\ x\ 24\ horas$$

$$=168\ cajas\ por\ hombre$$

Productividad: Es el número de unidades producidas por un método rentable comparándolos con los recursos utilizados.

- **Sustentabilidad:** Es una fase que se ha adoptado dentro de la empresa, buscando la estabilización entre el uso de los recursos y el medio ambiente.
- **Rentabilidad:** Es un vínculo entre los requerimientos necesarios y la utilidad económica, que proviene de ellos

Logística: Este equipo de trabajo se encarga de enviar el producto, abasteciendo de forma correcta todos los pedidos requeridos por el área comercial, distribuye el producto a las diferentes agencias, centros de distribución.

Dentro de sus funciones se describen las siguientes:

Recibir materiales indirectos, materiales directos, materia prima, almacenarlos y despacharlos de acuerdo a los pedidos por el área de producción, previamente solicitados para cumplir el programa establecido.

En este departamento hay 102 personas que laboran en horarios establecidos, con el fin de cumplir con las exigencias de comercial.

Y está conformado por tres grupos de trabajo.

Bodega de Producto terminado: Consiste en el almacenar y distribuir el producto, teniendo como principio la correcta rotación, de acuerdo a los procedimientos internos establecidos.

Trafico: Este personal se cumple las siguientes labores, carga los tráiler para las diferentes agencias y centros de distribución.

Despacho: Se encargan de realizar la carga con los productos de forma diaria a las diferentes rutas a nivel local.

Aseguramiento de Calidad

Esta dependencia se encarga de hacer la recepción de los

materiales, velar que cumplan con todas las especificaciones técnicas que se requieran, teniendo como tarea el control del agua que se trata previo al uso, seguimiento, monitoreo al producto que se elabora en las líneas de producción y trazabilidad del producto en el mercado

Realizan simulaciones diarias para medir dos factores importantes para la empresa que son: Calidad de producto, Calidad de empaque, ya que estos resultados son analizados constantemente por la organización.

Calidad de producto: Son los diferentes parámetros de medición, análisis dentro de las normas, procedimientos que permiten que el producto sea liberado. Comprende las siguientes variables: Brix, carbonatación, apariencia, contenido neto, microbiología.

Brix: Nivel de azúcar que hay en una determinada bebida.

Carbonatación: Es el análisis que se realiza a los productos carbonatados donde se mide la cantidad de CO₂ que presenta en la bebida dependiendo del sabor y formato a realizar de acuerdo a los estándares establecidos por la empresa.

Apariencia: Es un método que se le realiza a la bebida para comprobar que el producto se encuentre en óptimas condiciones. Esto se realiza mediante la filtración de la bebida en un papel malla de 0.08 micras que posteriormente es inspeccionado visualmente mediante un microscopio para analizar las partículas que pudiesen poseer.

Contenido Neto: Es una característica que se realiza para valorar el contenido que se encuentra envasando de acuerdo al formato que esté llenando en la línea de producción.

Es la cantidad necesarias que debe contener sin considerar la etiqueta ni el envase del producto según la referencia del formato, a

envasar. El cual debe cumplir en el Ecuador las normas INEN “Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización.”³

Departamento Mantenimiento

La compañía tiene un equipo de trabajo, que es encargado de mantener en mejores condiciones las maquinarias, equipos de la planta productiva.

Este departamento ofrece soporte técnico a todas las operaciones de producción y se mencionan a continuación: Área de envasado, soplado en línea, etiquetado, sala de preparación de jarabe, tratamientos de agua, edificios y otros.

Tiene tres tipos de Mantenimientos

Mantenimiento Preventivo: Es la tarea que se realiza, para minimizar las averías mecánicas y/o eléctricas ,examinando el correcto uso, desempeño de las máquinas, equipos de trabajo dentro de las instalaciones, para mantenerlos en óptimas condiciones .

Mantenimiento Correctivo programado: Esta práctica se efectúa de manera planificada con el área de operaciones, esta cumple la función de cambiar piezas o elementos averiados que causan detenciones y/o paralizaciones en la línea de producción.

Mantenimiento Correctivo no programado: Son actividades que se realizan para que no paralice el proceso productivo, está enfocado a realizarlo de forma inmediata con el menor tiempo posible.

³ (www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/02/REGLAMENTO-284.pdf, 2010)

2.1.2.4 Recursos materiales

La empresa tiene un desarrollo de recursos tangibles , que se usa de manera correcta, en todas las áreas , posee un control riguroso en todos los materiales realizando inventarios diarios en bodega de la compañía , en la actualidad se tiene como principio maximizar los recursos materiales tangibles, minimizar las pérdidas de proceso productivo, para no perder la rentabilidad y la sustentabilidad.

2.1.2.5 Materiales Directos

Entre los materiales que intervienen directamente con el producto se tiene los siguientes:

- Azúcar
- Concentrados
- Edulcorantes
- Agua
- Gas carbónico
- Preformas
- Envase pet y retornable
- Tapa
- Etiqueta

Azúcar: Este ingrediente es parte del jarabe, se recibe el producto de los siguientes proveedores: Ingenio San Carlos, Azúcar Valdez, Azúcar La troncal, debiendo cumplir con todas las especificaciones determinadas por la compañía, caso contrario no se recibe este material directo se devuelve directamente al proveedor.

Dentro los principales análisis que se realizan a la azúcar selecta:

Color: Este procedimiento determina la calidad de azúcar, siendo el parámetro de aceptación de 45 ICUMSAS para la refinada.

Turbidez: Este análisis se realiza a una porción de partículas que se mide en un resultado de azúcar refinada.

Granulometría: Este método determina la medida del grano de azúcar refinada, es trasladada por mallas que sirven como filtro.

Concentrados: Este material se añade combinando con el jarabe simple para obtener el jarabe terminado.

Este material directo tiene varios olores, se almacena en una cámara de frío, para conservar todas sus propiedades, permaneciendo en óptimas condiciones previo a la utilización.

Edulcorantes: Son esencias que dan un endulzante al jarabe simple, proporcionando el sabor acaramelado típico de los diferentes sabores de jarabes terminado, aplica a los bebidas dietéticas sin calorías, este ingrediente proviene del exterior de proveedores calificados por la organización, su almacenamiento está determinado en una cámara fría para mantener sus propiedades.

Agua: Este componente es importante en el proceso del producto, ocupa el 85% del producto, el agua es enviada por la red municipal, luego recibida a una cisterna, donde comienza el tratamiento con una serie de procedimientos y procesos, para la obtención de agua tratada procediendo a enviar por medio de tuberías de acero inoxidable que las recibe a los diferentes equipos mezcladores de bebida para la mezcla con el jarabe terminado obteniendo el producto terminado.

Gas Carbónico: Es un gas denso efervescente se recibe del proveedor Agá, se utiliza en la carbonatación de las bebidas gaseosas con gas, realizando análisis respectivos por parte de personal de Calidad previo al ingreso a los tanques almacenadores, para su posterior uso en los

equipos de mezcla, el gas sirve también como protección del producto de manera interna, no permite el ingreso de oxígeno dentro de la botella, manteniendo su sabor original, la concentración de gas carbónico va de acuerdo al sabor que se esté elaborando

Preforma: Este material se utiliza en el soplado de botella con el fin de obtener el tipo de envase requerido para el etiquetado, llenado, se usan en las líneas de producción: 1-2-3-7, tiene diferentes gramajes teniendo las siguientes referencias:

15- 18.1- 20.5- 23.6- 30.8- 35.8- 43.6- 54.7

Se aplica de acuerdo al formato que se va a llenar en la línea de producción. Se recibe por parte del proveedor AMCOR está autorizado para la elaboración de preformas, envases pet.

Envases Pet: Este envase es utilizado en la línea de producción # 6 que utiliza los tamaños 600cc, 550cc respectivamente se elabora de acuerdo a la planificación de producción, es utilizado en la elaboración de agua sin gas, jugos, AMCOR está calificado como proveedor de esta materia prima directa

Envase Retornables

El envase retornable forma parte de los activos de la empresa, utilizado en las diferentes líneas de producción #4-5 recibiendo el proceso adecuado previo al llenado, para posteriormente ser codificados en forma correcta con fechas de expiración, línea que elaboro, hora, minuto exacto, este último método se realiza en todas las líneas de producción que están en el área de operaciones.

Tapa: La tapa es un material directo que debe cumplir con todas las especificaciones para su debida aplicación. En el proceso del capsulado,

coronado en las llenadoras de botellas debe cumplir el rol de un sellado correcto manteniendo el producto de forma inocuo para el consumo humano.

Hay dos tipos de tapa que utiliza las líneas de producción:

Tapa corona

Tapa Rosca

La compañía tiene su proveedor interno de tapa rosca que fabrica de acuerdo a las demandas de producción, trabaja de forma continua los 365 días del año, cumpliendo con los pedidos que genera el departamento de Logística con diferentes tipos de tapa, colores, que se requieren para las diferentes producciones de envases.

Tapa Corona: Se trabaja con tapa corona litografiadas con el logo de la empresa, indicando registro sanitario, utilizándolo en la línea de producción #5 que elabora productos retornables de vidrios personales de 200cc y 300cc, la tapa es entregada por el proveedor FADESA, de acuerdo a los requerimientos del área de Logística.

A continuación se enumera los análisis que se le realizan a la lámina corona:

- **Espesor:** Este análisis se realiza para observar el grosor de la tapa corona, con este procedimiento se garantiza que el producto se mantenga en óptimas condiciones.
- **Altura:** En este estudio se mide las dimensiones de la tapa comparándolas con un patrón estándar, ubicado en el laboratorio de calidad
- **Sello de seguridad de tapa corona:** Este elemento sellador se denomina plastizol, está compuesto por una mezcla de resina plastificantes y otros elementos (aditivos) que se encuentran en estado líquido, sirve para mantener el producto de forma segura,

conservándolo durante la vida útil, ubicada en el envase retornable personales de 200cc y 300cc

Tapa Rosca: Se emplea para la elaboración de bebidas gaseosas retornables y/o no retornables es elaborada de PVC su principal distribuidor es Mater Parkin.

La tapa rosca son colocadas en una tolva para luego ser transportadas a través bandas que la conducen hacia la llenadora de botellas, en donde empieza el proceso de aplicación de esta materia prima, adjunto los análisis que se le realizan a este empaque.

Prueba de resistencia a la tapa rosca: Esta prueba se realiza para determinar la presión interna que puede soportar la tapa.

Torque: Este método se realiza para determinar la fuerza de giro con que esta aplicada la capsula (6-17 **lb fuerza**) se procede a realizar correcciones cuando se empiezan a tener en las respectivas verificaciones resultados con diferentes dispersión, esta actividad se realiza con personal técnico mecánico.

Etiqueta: Es la parte donde se informa al consumidor las componentes del producto, características que posee (alto en azúcar, medio, bajo en azúcar, no contiene grasa) se utiliza en las líneas de producción que están diseñadas con sopladora, que son las siguientes: Línea #1-2-3-7.

Estas etiquetas son entregadas por el proveedor Sigmaplast y se tiene un inventario de seguridad en caso de requerir pedidos especiales generados por el área comercial.

Prueba visual de etiqueta: Con este análisis se determina alguna ralladura que presente la materia prima, en caso de ver alguna anomalía se devolverá el lote.

Resistencia de etiqueta: Se determina la presión que puede soportar las etiquetas (80 psi) para cuando se han utilizadas por las maquinas etiquetadoras no causen detenciones en la línea de producción.

En caso de presentar alguna desviación en el proceso de producción se procede a cambiar de lote de fabricación, realizando la devolución las etiquetas con problemas al proveedor.

Litografía: Sirve para determinar cómo está la impresión de la etiqueta si cumple con todo lo requerido con los colores establecidos por la marca características del producto.

2.1.2.6 Materiales indirectos:

Estos materiales son utilizados en la empresa en las diferentes líneas de envasado, no intervienen directamente con el producto, pero son importantes dentro del proceso para la elaboración de bebidas gaseosas, aguas ,jugos ,te.

Tenemos los siguientes materiales Indirectos

- Sosa caustica
- Plásticos Térmicos
- Plásticos expandibles
- Aditivos químicos
- Lubricantes de cadenas
- Laminas separadoras
- Químicos de limpieza
- Paletas plásticas y madera
- Marbetes

Sosa Caustica al 50%: Es un detergente que se usa para la desinfección de envases, en las lavadoras de las líneas retornables Línea

#4, 5, se emplea una concentración adecuada de este químico 2.6% +/- 0.2% para remover suciedades internas y externas de las botellas, trabajando a una temperatura de 68°C +/- 2.5°C.

Plásticos Térmicos: Material que se requiere para el empaque del producto, es utilizado en las máquinas termo enfardadoras.

A de las líneas de producción #1-2-3-6-7 en ese punto del proceso en donde se empacan con diferentes unidades el paquete que van desde las 6 unidades hasta 15 unidades dependiendo el requerimiento de Logística.

Plásticos Expandibles: Este componente secundario sirve para embalar el producto armando en paletas para que después se ha enviado a las bodegas de almacenamiento de producto terminado, es aplicado en las envolvedoras de las líneas #1-2-3-6-7, se emplean dos tipos de referencias de este material de 15 micras y 18 micras.

Aditivos Químicos: Estos elementos, son parte importante en el proceso de fabricación, se utiliza en la lavadora de botellas, de las líneas retornables, para atacar directamente eliminando residuos de sosa y eliminar metales pesados otros elementos del envase.

Se tienen dos tipos de aditivos para el tratamiento de envases retornables:

Aditivo LE: Este es un Químico detergente auxiliar neutro se utiliza para el pre enjuague final previo a la salida de envases de la lavadora de botellas, se utiliza en combinación con el Aditivo AI

Aditivo AI: Este Químico es un ácido que se utiliza para el pre enjuague final para la eliminación total de la sosa caustica, metales pesados, se usa exclusivamente para el lavado de botellas de vidrio.

Para el proceso de lavado de envases retornables se requiere un tiempo mínimo establecido de 3 minutos.

Estos químicos son enviados con una bomba de impulsión, trabajando con una concentración de 1.5%

Lubricantes de cadenas: Este material se requiere para la lubricación de las cadenas metálicas , plásticas, debido a que si no se maneja adecuadamente se dañan los piñones y cadenas de los transportadores de botellas debido a la fricción que ejerce estos mecanismos.

Hay dos tipos de lubricantes que se usa en la planta

- *Lubricantes sintéticos:* Químico que se emplea para la lubricación de las cadenas transportadoras de envases pet estas son aplicadas en las líneas de producción 1,2,3, 7.
- *Lubricantes jabonosos:* Químico que se aplica en las superficies de las cintas transportadoras para la lubricación en las líneas de producción #4-5 de envases retornables que tienen cadenas de metal.

Láminas separadoras: Es un material que se necesita en las líneas pet se emplea para la división de los pisos de paquetes, armados por las máquinas paletizadoras, hay dos tipos de láminas separadoras:

- Plásticas,
- Cartón

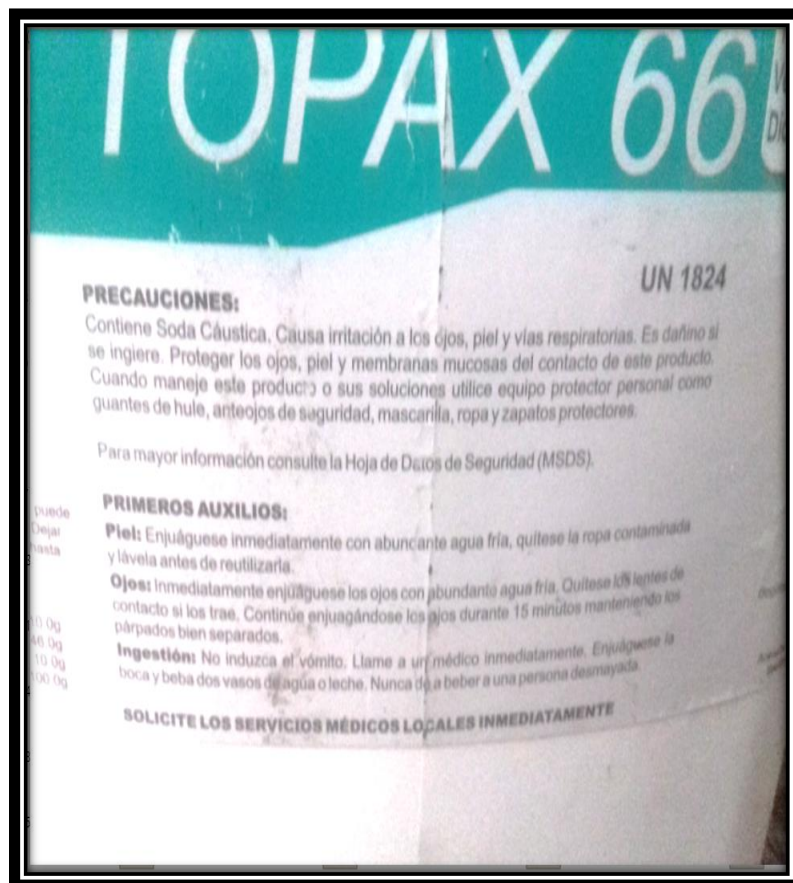
Químicos de limpieza: Estos materiales se utiliza como detergente purificador se maneja en la operación, durante cambios de formato, limpieza semanal, mantenimientos operativos, mecánicos.

Existen dos químicos que se utilizan para la limpieza en el proceso de la elaboración del producto.

Topax 66: Este agente limpiador alcalino con una leve concentración de soda caustica, es utilizado en estado líquido, con cloro activo clorado espumoso que sirve para la remoción de microorganismos, hongos, se usa sobre las superficies de acero inoxidable, cerámicas, plásticas, se aplica por un lapso de 10 minutos en el lugar deseado con una concentración del 2.5%. A una temperatura de 40 a 50°C, para obtener un mejor resultado, es aplicado frecuente en la industria alimentaria

IMAGEN # 15

TOPAX 66



Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

Rimadet -SR300: Es un compuesto químico espumoso con una parte de hipoclorito de sodio (cloro) diseñado para la eliminación de suciedades y comúnmente se lo utiliza en las superficies de maquina en la industria alimenticia

IMAGEN # 16

RIMADET – SR 300



Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

Paletas plásticas y de madera: Esta materia prima sirve para almacenar los paquetes o cajas plásticas que se elaboran en las líneas de producción se utiliza en toda la planta, ya que también se los usa para la distribución del producto a nivel local, centros de distribución.

Marbetes: Este elemento de cartulina se requiere para la identificación de productos en la bodega del departamento de Logística, colocándoles el día juliano de elaboración, cantidad de paletas armadas de cada lote de producción, con esta operación también se garantiza una correcta rotación en la distribución del producto en el área de Logística.

2.2 Planes y programas de producción

La empresa desarrolla planificaciones diarias para responder a la demanda de productos que ofrece la compañía, se emplea un inventario

preciso, eficaz para garantizar todos los requerimientos extras que se establezca por el área comercial consiguiendo cubrir la cobertura en el país.

Realiza lanzamientos promocionales en las diferentes cadenas de supermercado, combos, descuentos especiales, créditos para clientes potenciales, obteniendo un tamaño de ventas de rentable.

El área de operaciones tiene que estar formado por un equipo de trabajo para responder a los requerimientos del área comercial, un factor importante e indispensable es la comunicación entre departamentos.

Los programas de producción se realizan de una manera en que los indicadores no se vean afectados haciendo volúmenes de fabricación en cantidades considerables, que los recursos de gestión no se vean afectados por corridas de producción con lotes pequeños, esto impacta directamente en la utilización de línea, en la productividad de la empresa.

Esta planificación se elabora en la gerencia de operaciones permaneciendo presente todos los jefes departamentales del área de operaciones (jefe de producción, jefe de bodega materia prima, jefe de logística, jefe de sala de jarabe, jefe de bodega de producto terminado) manifestando temas sobre propuesta de planeación que esta por ejecutarse, dando toda la información requerida, y si existe alguna limitación previo al envío del programa de producción.

Para esta programación se utiliza las siguientes variables:

- Inventarios de materias primas.
- Stock de bodegas de productos en la planta, agencias, cedis.
- Requerimientos del área comercial
- Capacidad de las líneas de producción.

CUADRO # 23
PROGRAMA DE PRODUCCION

PROGRAMA DE PRODUCCION													
	LINEA 1	LINEA 2	LINEA 3	LINEA 4	LINEA 5	LINEA 6	LINEA 7						
Jueves	Gasosa Negra 355cc. 18000 158/2016 (20,5 g)	Jup. Naranja 1750 9300 Jup. Naranja 2750 6800 CP por 5 pasos en caliente Gasosa Negra 2750cc. 2000	Agua sin gas 1,0 sin gas 30000	Gasosa Negra 1250c. 14000	Gasosa Negra 300cc. 2000 Gasosa rosada med. 2800 sólo Gasosa Manzana med. 1500 sólo Gasosa Manzana Chica 1500 Gasosa Negra 120cc. 8000 todo	Agua 600 sin gas 16000 X12	Gasosa Negra 230cc. 60000 X12						
	32000	17900	30000	14000	15900	0	60000						
Viernes	Gasosa Negra 400cc. 30000 168/2016	Gasosa Negra 2750cc. 8000 Gasosa Naranja 2750 6000 CP por 5 pasos en caliente Gasosa Lima 2750 6000 Limpieza en caliente por CP	Agua sin gas 1,0 sin gas 30000	Gasosa Negra 1250c. 6000 Gasosa Negra 20 Lt. 8000	Fanta Chirco 200 3000 CP por 5 pasos en caliente Gasosa dorada med. 4000 Gasosa dorada chica 4000 Mantenimiento Operativo CP por 5 pasos en caliente	Agua 600 sin gas 16000 X12	Gasosa Negra 1350cc. 20000 X12 NORMAL Gasosa Naranja 1350cc. 6000 X9 Gasosa Naranja 400cc. 10000 X12						
	30000	20000	30000	14000	11000	0	36000						

Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

En el siguiente análisis se puede determinar los cambios de sabor y/o formato que se realizan en las líneas de producción:

- **Línea # 1:** Se produce el formato de gaseosa tamaño 350cc (18000 paquetes) luego se va a elaborar el formato 400cc del mismo sabor, (14000 paquetes) en el cual debe continuar al día siguiente con este sistema se quiere un mayor aprovechamiento de la maquinaria, menos mermas de jarabe.
- **Línea # 2:** Se elabora Jugo de Naranja del formato 1750cc (9300 paquetes) luego solo cambia de formato a 2750cc del mismo sabor jugo de naranja (6600 paquetes) una vez terminado este lote se realiza un saneamiento “Limpieza y desinfección de equipo de llenado” para llenar el formato 2750cc de gaseosa negra con el cual debe seguir produciendo al próximo día, en el primer cambio solo cambia de formato , pero continua el mismo sabor (maximizar el jarabe)luego en el segundo lote de producción , solo se cambia de sabor , continua el mismo formato (aprovechamiento de maquinarias y ahorro de tiempo en calibración de equipos en arranques)
- **Línea # 3:** Debido al gran pedido del área comercial, se produce Agua de formato 1.0 lts (30000 paquetes) Lts 24 horas continuas, siguiendo con el mismo producto al día siguiente, se aprovecha lote de producción de corrida larga y se optimiza la maquinaria en esta línea manteniéndola operativa durante todo los dos turnos de trabajo. También se mantiene una utilización de línea debido a la producción continua que es un volumen importante.
- **Línea # 4:** Se produce Sabor de gaseosa de formato 1250cc llena este formato y sabor durante todo los dos turnos de trabajo, esto debido a la gran demanda de este producto, al día siguiente continua con el mismo SKU, lo importante es aprovechar la maquinaria en tenerla operativa y minimizar la perdida de jarabe ya que se produce un volumen grande de producción, mejorando la utilización de línea.
- **Línea # 5:** Esta línea tiene una serie de cambios de sabores y formatos debido a que se presentan lotes pequeños de pedidos de estos formatos, vidrio retornables (200cc y 300cc), por lo que es inevitable no cambiar de sabor y/o formato, también se tiene restricciones con el

retorno de envases del mercado, esto afecta directamente a la utilización de la línea de producción.

- **Línea # 6:** Esta línea elabora Agua de formato 600cc se produce de forma continua las 24 horas, continuando con el mismo sabor, formato al día siguiente, con esto se aprovecha la maquinaria mejorando la utilización de la línea
- **Línea # 7:** Produce gaseosa negra 1350cc (20000 paquetes y cambia solo de sabor a naranja gaseosa del mismo formato 1350cc (6000 paquetes), después cambia solo de formato 400cc gaseosa naranja (10000 paquetes), solo existe un cambio de formato y por otro lado solo se presenta un cambio de sabor para tener una buena utilización de línea

2.3 Estados de los procesos .registros, resultados, controles

Los procesos de la empresa están sujetos a procedimientos, metodologías adoptadas, todo esto es la base fundamental para que la compañía cuente con un sistema de gestión integral este el encargado de registrar todos los procesos dentro de la organización además realiza la retroalimentación necesaria cuando existan modificaciones si ese fuera el caso, así mismo se ejecutan planes de acción correctiva en caso de existir alguna desviación dentro de los procesos.

Registros

Los procesos en el área de operaciones están documentados, validados por el Sistema de Gestión Integral, el registro es una metodología que se aplica para tener evidenciado el físico, digitalmente la información en todos las áreas de trabajo para realizar una correcta trazabilidad de los productos, además de ser un requerimiento indispensables para organismos de control, locales y por la organización.

Resultados

Es elaborado por el área de operaciones, los resultados se evalúan constantemente, se determina en que parte de la cadena de valor, se está teniendo problemas o restricciones, se puede tomar acciones oportunas en caso de tener valores inaceptables y/o retroalimentar, hacer seguimiento a la disminución de productividad que no esté generando rentabilidad, sustentabilidad.

Controles

Los controles son indispensables en la operación ya que si no se inspecciona el proceso de la cadena se tendría desviaciones en la transformación del producto teniendo como resultados material que se le pierda por caducidad o mala manipulación .Aplica en todas las operaciones que presenta la planta.

Los colaboradores se comprometen en el tema, su aporte es de vital importancia para los resultados de la compañía, los controles son actividades que se realizan en intervalos de tiempos los cuales quedan asentados en las bitácoras de cada área de trabajo que posee cada actividad dentro de la organización.

2.3.1 Registro de problemas

Paradas Operacionales: Estas detenciones afectan directamente a la utilización de la línea, no se considera dentro de la planificación de programa establecido por la dirección de operaciones, las paradas están justificadas dentro del proceso de producción, en otras debido a condiciones ajenas de las máquinas, se realiza por el personal operativo.

CUADRO # 24
DETENCIONES OPERACIONALES DEL MES DE JULIO 2016

DETALLE	LINEA 1	LINEA 2	LINEA #3	INEA #4	LINEA #5	LINEA #6	LINEA #7	TOTAL
CAMBIOS DE FORMATO	180	150	140	120	120	75	130	915
CALIBRACION DE EQUIPOS	102	96	90	89	86	12	76	551
PARADAS POR CALIDAD	14	15	25	12	15	8	14	103
EXPLOSION DE ENVASES	1	1	1	8	10	0	1	22
FALTA DE LAMINAS /PALETAS	5	2	2	0	0	0	12	21
FALTA DE JARABE	2	1	5	2	2	0	2	14
FALTA DE INSUMOS	4	2	3	3	3	2	3	20
FALA DE ENERGIA	2	3	2	1	1	0	2	11
TOTAL	310	270	268	235	237	97	240	1657

Fuente: Departamento de producción
 Elaborado por: Del Pezo Delgado José

A continuación se detalla las causas principales que afectan directamente a los indicadores de gestión en el área de producción:

- Cambios de formato
- Calibracion de equipos
- Paradas por calidad

Cambios de formato

Esta actividad se ejecuta en cada línea de producción, realizada por los operadores de la maquina envasadora.

Los principales elementos que se cambian en esta operación son los siguientes:

- Estrellas de transferencia.
- Guías de sujeción
- Tornillo Sin fin de ingreso.
- Tubos de venteo
- Calibración.

- **Estrellas de transferencia:** Son mecanismos que sirven para trasladar los envases desde el ingreso de botellas hasta las válvulas de llenado de ahí conducirlos hacia el capsulado o coronado. Están contruidos de material PVC y se tiene estrellas para los diferentes tamaños de los productos que se elabora en la planta.
- **Guías de Sujetacion:** Son unos elementos que conducen envase de forma que ingresen de forma correcta en todo el trayecto desde el ingreso de botellas hasta la salida de envases.
- **Tornillo sin fin de ingreso:** Este es una pieza que se coloca en el ingreso de botellas permitiendo la transferencia de botellas en el inicio del ciclo de llenado, se cuenta con varias medidas de acuerdo a los formatos que se va elaborar.
- **Tubos de venteo** Son de gran utilidad en el proceso de llenado debido a que estos elementos le dan un correcto contenido neto, se los coloca de acuerdo a los tamaños, sabores que se va a producir.
- **Calibración de equipos “Llenadora”** Es una actividad se realiza en cada cambio de formato debido a que se ha cambiado elementos, partes mecánicas de darse el caso, se les tiene que dejar ajustados calibrado correctamente, para obtener el mejor rendimiento de la llenadora de botellas, normalmente se la realiza por los operadores de la máquina, quienes están idóneos para operar este tipo de maquinaria.

GRÁFICO # 1

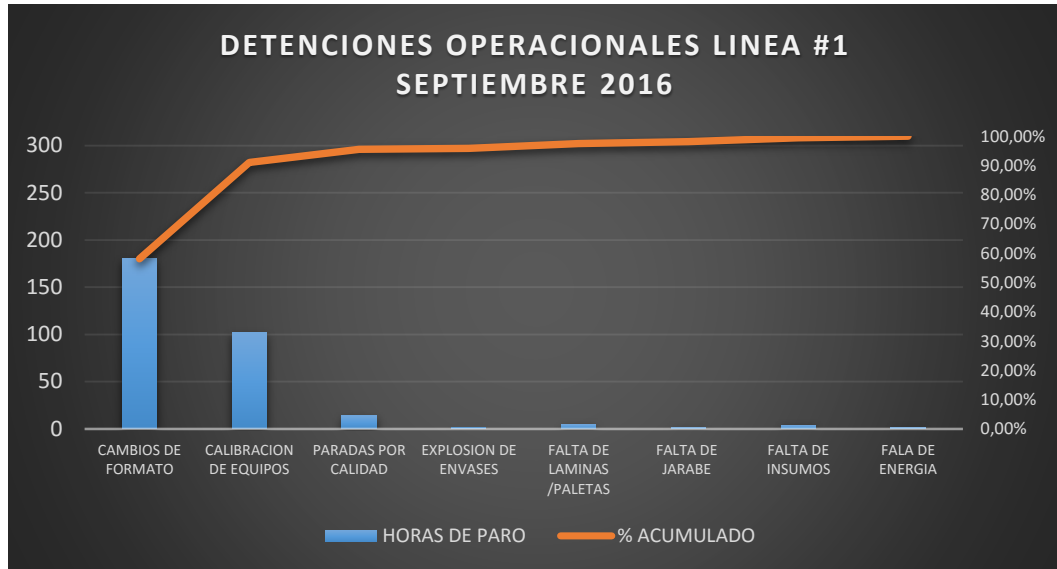
PARALIZACIONES OPERACIONALES EN LA PLANTA



Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

GRÁFICO # 2

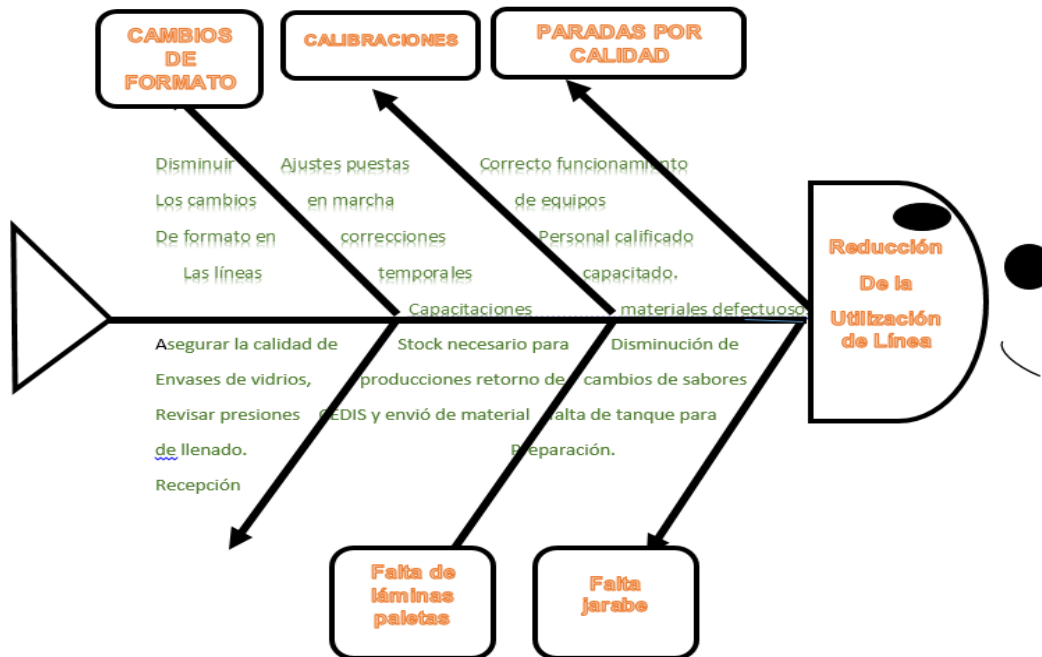
PARALIZACIONES OPERACIONALES EN LA LINEA DE LLENADO #1



Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

DIAGRAMA # 5

CAUSAS PRINCIPALES DEL BAJO RENDIMIENTO DE UTILIZACION DE LINEA



Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

2.4 Proceso de producción

2.4.1 Diagrama de flujos de proceso

Es la figura grafica para interpretar los conceptos e ideas principales en un proceso de producción está representado cada actividad operacional en manufactura con símbolos diferentes.

2.5 Análisis de datos

A continuación se detalla los principales objetivos que se miden en la planta.

2.5.1 Utilización de Línea (Detenciones en las líneas de producción)

Este indicador permite evaluar qué línea de producción requiere mayor atención por parte de la gerencia de operaciones cambiando esta tendencia para mejorar, cada línea de producción tiene un % de utilización de línea.

CUADRO #25
UTILIZACION DE LINEA SEPTIEMBRE 2016

	OBJETIVO	REAL
LINEA #1	60,0%	57,38%
LINEA #2	75,0%	72,80%
LINEA #3	56,0%	58,30%
LINEA #4	58,0%	55,85%
LINEA #5	40,0%	38,60%
LINEA #6	94,0%	98,60%
LINEA #7	61,0%	59,80%
TOTAL PLANTA	63,4%	63,05%

Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

Merms de jarabe (concentrados, azúcar, edulcorantes). Es la perdida que se puede tener al elaborar los productos se compara con un consumo real frente a un consumo teórico.

CUADRO # 26
INDICADORES DE SALA DE JARABES

Merma de Concentrado	0,00%
Merma de Edulcorantes	0,23%

Fuente: Departamento de producción
 Elaborado por: Del Pezo Delgado José

Consumo Real: Consiste en transformar las cajas físicas producidas, en jarabe terminado utilizando el factor de conversión cada formato.

Merma de concentrado: Es la pérdida mínima que se obtiene en el proceso de elaboración de jarabe terminado.

Merma de edulcorantes: Es la pérdida de azúcar que se presenta en los procesos de envasado

Eficiencia Mecánica (Paralizaciones por fallas eléctricas o mecánicas).

Este indicador nos permite conocer si las herramientas de la planta se las tiene en óptimas condiciones si es aprovechado al máximo el rendimiento de las maquinarias en las líneas de producción.

CUADRO # 27
EFICIENCIA MECANICA SEPTIEMBRE 2016

	OBJETIVO	REAL
LINEA #1	96,0%	90,58%
LINEA #2	95,0%	94,21%
LINEA #3	91,0%	88,60%
LINEA #4	91,0%	90,80%
LINEA #5	88,0%	81,70%
LINEA #6	95,0%	95,00%
LINEA #7	90,0%	95,00%
TOTAL PLANTA	92,3%	90,84%

Fuente: Departamento de producción
 Elaborado por: Del Pezo Delgado José

Indicador de Energía (Utilización de energía en la planta frente a productos elaborados).

Nos guía para saber si se está aprovechando cada KW utilizado por la planta y su correcto uso

Indicador de Agua (Agua utilizada en la planta)

Este es un pilar de la organización el cual se mide con equipos medidores de flujos en todos los distribuidores de abastecimiento del líquido, en toda la planta.

En el siguiente cuadro se detalla, el agua utilizada diariamente en la planta

CUADRO # 28
INDICADOR DE AGUA

DIA	LTS BEBIDA	LTS AGUA	INDICADOR
30-Jul	1.433.617	1.953.000	1,36
31-Jul	791.256	1.759.000	2,22
1-Ago	1.095.901	1.676.000	1,53
2-Ago	1.411.597	2.685.000	1,9
3-Ago	1.298.618	2.283.000	1,76
4-Ago	1.145.322	1.803.000	1,57
5-Ago	1.299.179	2.445.000	1,88
6-Ago	1.188.197	2.057.000	1,73
7-Ago	371.888	1.131.000	3,04
8-Ago	1.201.045	1.922.000	1,6
9-Ago	1.245.211	2.464.000	1,98
10-Ago	1.383.109	2.595.000	1,88
11-Ago	1.145.547	2.185.000	1,91
12-Ago	1.037.204	1.665.000	1,61
13-Ago	1.258.970	2.212.000	1,76
14-Ago	1.046.418	1.856.000	1,77
15-Ago	1.139.741	1.777.000	1,56
16-Ago	845.153	1.783.000	2,11
TOTAL	20.337.976	36.251.000	1,78

Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

Horas Extras: Las horas que se generan diariamente en cada área de trabajo son evaluados por la gerencia de operaciones para determinar qué departamento ocupa la mayor cantidad de horas suplementarias, extraordinarias del presupuestado asignado por la dirección.

CUADRO # 29

DETALLE DEL PERSONAL QUE LABORA POR AREA EN PLANTA

DETALLES	N° PERSONA	3 TURNOS	2 TURNOS
LINEA 1	7	21	
LINEA 2	8	24	
LINEA 3	9	27	
LINEA 4	19		38
LINEA 5	15		30
LINEA 6	5	15	
LINEA 7	9		18
AVANCE	9	9	
PERSONAL DE			
MANTENIMIENTO	37	37	
PERSONAL DE CALIDAD	17	17	
SALA DE JARABE	8	24	
PLANTA DE AGUA	1	3	
AREA DE SOPORTE	1	3	
AUXILIAR DE LIMPIEZA	2	2	
		182	86
		TOTAL	268

Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

CUADRO # 30

COSTO TOTAL DE LAS HORAS GENERADAS POR LOS TRES
TURNOS DE LA PLANTA

	TURNOS	A	B	C			
DIA	SEPTIEMBRE	07HH-19H00	19H00-07H00	HORAS 25%	HORAS 50%	HORAS 100%	
1	JUEVES	A	B	8	5	3	
2	VIERNES	A	B	8	5	3	
3	SÁBADO	C	A	8	5	3	
4	DOMINGO	C	A	8	5	3	
5	LUNES	B	C	8	5	3	
6	MARTES	B	C	8	5	3	
7	MIÉRCOLES	A	B	8	5	3	
8	JUEVES	A	B	8	5	3	
9	VIERNES	C	A	8	5	3	

10	SÁBADO	C	A	8	5	3	
11	DOMINGO	B	C	8	5	3	
12	LUNES	B	C	8	5	3	
13	MARTES	A	B	8	5	3	
14	MIÉRCOLES	A	B	8	5	3	
15	JUEVES	C	A	8	5	3	
16	VIERNES	C	A	8	5	3	
17	SÁBADO	B	C	8	5	3	
18	DOMINGO	B	C	8	5	3	
19	LUNES	A	B	8	5	3	
20	MARTES	A	B	8	5	3	
21	MIÉRCOLES	C	A	8	5	3	
22	JUEVES	C	A	8	5	3	
23	VIERNES	B	C	8	5	3	
24	SÁBADO	B	C	8	5	3	
25	DOMINGO	A	B	8	5	3	
26	LUNES	A	B	8	5	3	
27	MARTES	C	A	8	5	3	
28	MIÉRCOLES	C	A	8	5	3	
29	JUEVES	B	C	8	5	3	
30	VIERNES	B	C	8	5	3	TOTAL
TOTAL HORAS TEORICAS EN PLANTA GYE				\$ 57.600,00	\$ 36.000,00	\$ 21.600,00	\$ 115.200,00

Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

Cumplimiento del programa de producción (% del programa establecido por la gerencia de operaciones).

Es el valor que se calcula diariamente a cada línea de embotellado se realiza obteniendo los resultados de las producciones ejecutadas comparándolos con el programa establecido por la gerencia de operaciones, es analizado de forma minuciosa por la dirección de operaciones, con este desempeño se garantiza la entrega oportuna de los productos elaborados al área comercial.

CUADRO # 31

CUMPLIMIENTO DEL PROGRMA DE PRODUCCION SEPTIEMBRE 2016

	FECHA	01-sep-16	02-sep-16	03-sep-16	04-sep-16	05-sep-16	06-sep-16	07-sep-16	08-sep-16	09-sep-16	10-sep-16
LINEA 1	Ejecutado	22870	31937	16115		28939	34335	21468	29501	31377	25551
	Programado	38000	34000	16300		27000	34000	27000	40000	30000	38000
	% Cumplimiento	60,18%	93,93%	98,87%	0,00%	107,18%	100,99%	79,51%	73,75%	104,59%	67,24%
LINEA 2	Ejecutado	14897	15731	19267		16000	20498	13974	11952	13887	19760
	Programado	22000	25300	16000		17500	24500	18600	23700	13500	19000
	% Cumplimiento	67,71%	62,18%	120,42%	0,00%	91,43%	83,67%	75,54%	50,43%	102,87%	104,00%
LINEA 3	Ejecutado	20220	19113	19785		18793	17292	19788	12480	16424	28560
	Programado	22000	20000	20000		22000	24000	24000	20300	12000	30000
	% Cumplimiento	91,91%	95,57%	98,93%	0,00%	85,42%	72,05%	82,45%	61,48%	136,87%	95,20%
LINEA 4 (Pet)											
LINEA 4 (Ref-Pet)								3384	6183		
LINEA 4 (Grb)						4356	14508	5562	4284	12433	
LINEA 4 total	Ejecutado	0	0	0	0	4356	14508	8946	10467	12433	0
	Programado					5000	9000	10000	13700	11500	
	% Cumplimiento	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	87,12%	161,20%	89,46%	76,40%	108,11%	0,00%
LINEA 5	Ejecutado	12347	9307			15237	13318	17723	18191	5730	
	Programado	13000	9000			16000	15500	12000	15500	6000	
	% Cumplimiento	94,98%	103,41%	0,00%	0,00%	95,23%	85,92%	147,69%	117,36%	95,50%	0,00%
LINEA 6	Ejecutado	11532	13796	10779		831					
	Programado	14000	14000	14000							
	% Cumplimiento	82,37%	98,54%	76,99%	0,00%	#DIV/0!	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
LINEA 7	Ejecutado	28551	27058	40939		48177	49504	49288	31751	21516	43921
	Programado	35000	29000	52000		48000	40000	53000	34000	40000	60000
	% Cumplimiento	81,57%	93,30%	78,73%	0,00%	100,37%	123,76%	93,00%	93,39%	53,79%	73,20%

	11-sep-16	12-sep-16	13-sep-16	14-sep-16	15-sep-16	16-sep-16	17-sep-16	18-sep-16	19-sep-16	20-sep-16	21-sep-16
LINEA 1	20949	32430	35460	32592	28285	26496	29017	28500	30031	30677	15101
	31000	33000	40000	34000	30000	30000	35000	30000	34000	35000	13000
	67,58%	98,27%	88,65%	95,86%	94,28%	88,32%	82,91%	95,00%	88,33%	87,65%	116,16%
LINEA 2	8534	13566	19379	17849	16641	14169	18773	10800	15271	21357	14100
	18000	22000	24000	18000	17900	16500	18000	8500	14600	20000	15500
	47,41%	61,66%	80,75%	99,16%	92,97%	85,87%	104,29%	127,06%	104,60%	106,79%	90,97%
LINEA 3	10602	14811	17655	21722	20440	28836	14256	18357	13942	18521	22719
	30000	24000	16800	24000	28000	28000	20000	20000	20000	20000	26000
	35,34%	61,71%	105,09%	90,51%	73,00%	102,99%	71,28%	91,79%	69,71%	92,61%	87,38%
LINEA 4 (Pet)											
LINEA 4 (Ref-Pet)		8124				5464	1506			5688	9364
LINEA 4 (Grb)		1980	15717	11077	14760	6602	12265	7344	15300	7523	
LINEA 4 total	0	10104	15717	11077	14760	12066	13771	7344	15300	13211	9364
		12000	15500	11000	13500	12500	11000	6000	15000	13500	12000
	0,00%	84,20%	101,40%	100,70%	109,33%	96,53%	125,19%	122,40%	102,00%	97,86%	78,03%
LINEA 5	6428	14065	15356	15391	14881				12531	12877	8509
	8000	13000	16000	14300	13520				17000	13500	6000
	0,00%	80,35%	108,19%	95,98%	107,63%	110,07%	0,00%	0,00%	73,71%	95,39%	141,82%
LINEA 6											
	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	38043	33665	36161	44616	41773	25260	39528	29989	39105	46593	32604
LINEA 7	44000	32900	36200	55000	55000	39000	45000	38000	44000	40000	50000
	86,46%	102,33%	99,89%	81,12%	75,95%	64,77%	87,84%	78,92%	88,88%	116,48%	65,21%

Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

2.5.2 Identifiación de problemas

Estratificación Es el método que se utiliza para la identificación de un problema se divide en varios estratos para poder analizar de mejor manera los factores que influyen al resultado negativo de un proceso. Permite separar lo que está afectando a un enigma definiendo el grado de influencia que ocurre en análisis que se está elaborando.

A continuación se presenta identificación de problemas:

- Cambios de Formato
- Carencia de conocimiento del personal operativo.
- Afectar directamente al desempeño de la línea de producción #1.
- Reducción de los indicadores de gestión .

2.5.2.1 Análisis de pérdidas en la línea de producción

A continuación se detalla las mermas que se están presentando en la línea de producción #1

- Utilización de línea
- Paradas operativas
- Cumplimiento al programa de producción

Utilización de línea

La utilización de línea se encuentra afectada con una reducción 2.62% en comparación con el objetivo planteado por la compañía 60%, esta diferencia da una cantidad importante que se ha dejado de producir en la línea de llenado.

Hay dos escenarios posibles:

- **Formato multilitros:** Una vez realizado el análisis de porcentaje correspondiente se evalúa las cantidades que se ha dejado de producir. Ejemplo

CUADRO # 32
MERMA DE FARDOS TEORICOS POR BAJA UTILIZACION DE LINEA EN PRESENTACION MULTILITOS

% DE DISMINUCION EN EL MES		DÍAS NETOS DEL MES	VELOCIDAD NOMINAL	FARDOS TEORICOS
DE SEPTIEMBRE 2016			FORMATO PERSONAL CPH	QUE SE DEJO DE ELABORAR
2,62		22	2500	144100

Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

- **Formatos personales:** Este es el análisis a la cantidad de producto teórico que se han dejado de producir en la línea de producción en un lapso de tiempo determinado.

CUADRO # 33
MERMA DE FARDOS TEORICOS POR BAJA UTILIZACION DE LINEA EN PRESENTACION PERSONAL

% DE DISMINUCION EN EL MES		DÍAS NETOS DEL MES	VELOCIDAD NOMINAL	FARDOS TEORICOS
DE SEPTIEMBRE 2016			FORMATO PERSONAL CPH	QUE SE DEJO DE ELABORAR
2,62		22	1833	105654

Fuente: Departamento de producción
 Elaborado por: Del Pezo Delgado José

Paradas operativas

Este factor es de vital importancia para el correcto desempeño, eficiencia en el área de producción, dentro de estas paradas operacionales de la línea #1 describimos como principales factores de limitación los siguientes:

Cambios de formatos: es una actividad que no se puede dejar de hacer en cada línea de embotellado.

Se tiene un tiempo de 180 horas en la operación cambio de formato en un periodo de 30 días, generando calibración y ajustamiento de línea con mayor frecuencia, el objetivo principal es reducir tiempo a 135 horas, teniendo como finalidad fundamental no afectar la calidad del producto, y aprovechar la utilización de las maquinarias, mano de obra directa en forma rentable para la organización, cumpliendo con la utilización de línea propuesta por la gerencia técnica.

Cumplimiento del programa de producción

Debido a lo detallado anteriormente, se está teniendo una disminución de porcentaje de cajas en la retribución de los productos hacia el área

de Logística, causando retrasos en la entrega hacia el cliente y consumidores, esto afecta al nivel de servicio que se le brinda entre áreas.

2.5.2 Análisis volumen producción.

En el siguiente cuadro se detallan las cantidades elaboradas en cajas físicas, unitarias en las diferentes líneas de producción, comparadas con el año anterior de los primeros 7 meses del presente año, se puede evidenciar el crecimiento de las cajas producidas o la disminución de la productividad en semejanza con el año anterior, este indicador es monitoreado por los directores de la compañía permanentemente.

CUADRO # 34
COMPARATIVO DE PRODUCCION DEL AÑO 2016 VS 2015 DE LA
LINEA #1

LINEA 1	Producciones 2015		Producciones 2016		Variación	
	Físicas	Unitarias	Físicas	Unitarias	Físicas	Unitarias
Enero	830.879,00	1.650.709,00	782.831,00	1.829.975,00	(48.048,00)	179.266,00
Febrero	661.896,00	1.456.175,00	718.246,00	1.563.170,00	56.350,00	106.995,00
Marzo	808.734,00	1.668.665,00	726.966,00	1.410.467,00	(81.768,00)	(258.198,00)
Abril	728.300,00	1.424.372,00	633.173,00	1.427.695,00	(95.127,00)	3.323,00
Mayo	768.572,00	1.611.757,00	430.898,00	775.368,00	(337.674,00)	(836.389,00)
Junio	798.168,00	1.622.881,00	627.040,00	977.349,00	(171.128,00)	(645.532,00)
Julio	641.607,00	1.159.851,00	660.455,00	1.158.946,00	18.848,00	(905,00)

Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

Línea de producción #1

En este primer cuadro se puede evidenciar que hay una reducción de las cajas unitarias (658.547) en comparación con el año anterior.

En los primeros siete meses del 2016 hay una diferencia negativa que es 6.71% menos que en el año 2015 por lo que se necesita hacer un plan de acción correctiva para cambiar esta tendencia.

En cuanto a las cajas unitarias se tiene una disminución en

comparacion con el año anterior 7.35 % por lo que es necesario cambiar esta resultado , ya que la compañía tiene como proposito un aumento de crecimiento en la productividad.

Entre las primeras causas que contribuyeron a la reduccion de cajas fisicas, unitarias se puede observar en el cuadro # 24

Cambios de formatos: Operación que se realiza de acuerdo al requerimiento del area de Logistica , son los que mayor impacto han causado para que este indicador redujera considerablemente, teniendo como segundo problema:

Calibración de equipo: Esta es la segunda causa ,los ajustes en los equipos de la linea de produccion verificando que esten calibrados ,ajustados correctamente, (actividad se tiene que realizar cada vez que se cambia de presentaciones).

Estos dos problemas son de mayor afectacion en la reduccion de cajas fisicas y unitarias elaboradas en esta linea de produccion #1 del fabricante SIPA .

CUADRO # 35
COMPARATIVO DE PRODUCCION DEL AÑO 2016 VS 2015 DE LA
LINEA #2

Comparativo Producciones 2016 vs. 2015						
LINEA 2	Producciones 2015		Producciones 2016		Variación	
	Físicas	Unitarias	Físicas	Unitarias	Físicas	Unitarias
Enero	622.447,00	1.263.214,00	626.688,00	1.241.284,00	4.241,00	(21.930,00)
Febrero	501.747,00	972.235,00	529.001,00	1.036.532,00	27.254,00	64.297,00
Marzo	667.970,00	1.285.619,00	524.418,00	1.018.637,00	(143.552,00)	(266.982,00)
Abril	539.883,00	1.051.335,00	472.134,00	924.014,00	(67.749,00)	(127.321,00)
Mayo	607.045,00	1.165.907,00	319.462,00	612.483,00	(287.583,00)	(553.424,00)
Junio	589.945,00	1.120.798,00	407.289,00	829.419,00	(182.656,00)	(291.379,00)
Julio	607.000,00	1.225.270,00	354.493,00	738.119,00	(252.507,00)	(487.151,00)

Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

Linea de produccion # 2

En este cuadro se puede evidenciar que hay una reduccion de las cajas fisicas (902.552) en comparacion con el año anterior. En los primeros siete meses del 2016 hay una brecha que es 12.25% menos que en el año 2015 por lo que se necesita hacer un plan de accion correctiva para cambiar esta tendencia. En cuanto a las cajas unitarias se tiene una disminucion en comparacion con el año anterior 11.63% por lo que es necesario cambiar este resultado ya que la compañía tiene como proposito un aumento de crecimiento en la productividad.

En la linea de produccion # 2 tiene como problemas principales las siguientes actividades operativas:

Cambios de formatos: Tarea realizada por la parte operativa en el area de operaciones (ver cuadro #24) se desarrolla de acuerdo al pedido del area de Logistica para la distribucion al departamento comercial que se encarga de entregar el producto al cliente , consumidores.

Calibración de equipos: Esta actividad aporta como segundo efecto negativo para que los resultados se han considerados con atencion por parte de la gerencia tecnica .

CUADRO # 36
COMPARATIVO DE PRODUCCION DEL AÑO 2016 VS 2015 DE LA
LINEA # 3

LINEA 3	Producciones 2015		Producciones 2016		Variación	
	Físicas	Unitarias	Físicas	Unitarias	Físicas	Unitarias
Enero	643.654,00	701.437,00	664.860,00	794.019,00	21.206,00	92.582,00
Febrero	580.425,00	651.199,00	644.811,00	754.865,00	64.386,00	103.666,00
Marzo	723.423,00	776.425,00	605.334,00	692.528,00	(118.089,00)	(83.897,00)
Abril	560.567,00	666.101,00	532.375,00	648.432,00	(28.192,00)	(17.669,00)
Mayo	667.215,00	757.650,00	373.337,00	405.107,00	(293.878,00)	(352.543,00)
Junio	705.412,00	728.106,00	512.445,00	560.887,00	(192.967,00)	(167.219,00)
Julio	793.682,00	847.590,00	510.829,00	559.098,00	(282.853,00)	(288.492,00)

Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

Linea de produccion #3

En este cuadro se puede evidenciar que hay una reduccion de las cajas fisicas (830.387) en comparacion con el año anterior en los primeros siete meses del 2016 hay una brecha que es 9.75% menos que en el año 2015 por lo que se necesita hay que hacer un plan de accion correctiva para cambiar esta tendencia.

En cuanto a las cajas unitarias se tiene un leve aumento en comparacion con el año anterior 7.48% por lo que es necesario mantener este resultado , ya que la compañía tiene como proposito un aumento de crecimiento en la productividad.

En esta linea de produccion se tiene como consecuencia negativa la merma de cajas fisicas , debido a los siguientes factores :

- **Cambios de formato**

Estos cambios se realiza de acuerdo a los pedidos del area de Logistica (ver cuadro #24), esta actividad operativa y afecta con un 52% de las paradas operacionales , es acompañada de Saneamientos con productos quimicos detergentes , desinfectantes para garantizar los equipos correctamente lavados para la elaboracion de productos inocuos.

- **Calibraciones de equipos:**

Esta actividad influye un 34% de las detenciones operaciones y se realiza debido a que la linea se tiene que dejar calibrada,ajustada para un correcto desempeño de los equipos.

En cuantos a las cajas unitarias se tiene un aumento debido a los volúmenes de SKU que esta llenando esta linea de produccion.

CUADRO # 37
COMPARATIVO DE PRODUCCION DEL AÑO 2016 VS 2015 DE LA
LINEA # 4

Comparativo Producciones 2016 vs. 2015						
LINEA 4	Producciones 2015		Producciones 2016		Variación	
	Físicas	Unitarias	Físicas	Unitarias	Físicas	Unitarias
Enero	360.464,00	1.015.028,00	370.026,00	1.026.603,00	9.562,00	11.575,00
Febrero	289.272,00	815.819,00	378.450,00	1.048.524,00	89.178,00	232.705,00
Marzo	346.112,00	975.321,00	379.283,00	1.043.198,00	33.171,00	67.877,00
Abril	344.025,00	971.467,00	344.839,00	936.074,00	814,00	(35.393,00)
Mayo	360.307,00	1.022.040,00	253.412,00	699.217,00	(106.895,00)	(322.823,00)
Junio	354.842,00	1.002.736,00	348.003,00	954.506,00	(6.839,00)	(48.230,00)
Julio	386.466,00	1.088.024,00	329.995,00	904.185,00	(56.471,00)	(183.839,00)

Fuente: Departamento de producción
 Elaborado por: Del Pezo Delgado José

Linea de produccion # 4

En este cuadro se puede evidenciar que hay una reduccion de las cajas físicas (37.480) en comparacion con el año anterior, en los primeros siete meses del 2016 hay una brecha que es 0.77% menos que en el año 2015, por lo que el impacto es bien pequeño en esta linea de produccion.

En cuanto a las cajas unitarias se tiene una leve disminucion en comparacion con el año anterior 2015 es de 2.06 % por lo que es necesario cambiar estos valores , ya que la compañía tiene como proposito un aumento de crecimiento en la productividad.

Cambios de formatos:

En esta linea de produccion podemos visualizar que los principales obstaculos que han formado la disminucion de la productividad es los cambios de formatos (ver cuadro #24) con un 51% de las paradas operacionales: horas de paradas operacionales, cambios de formato calibraciones y ajustes en arranque de maquinarias debido a la demanda de productos que esta linea de produccion elabora.

Calibraciones de equipos:

Otro factor importante que influye de manera considerables son la calibraciones y ajustes dentro de los equipos con un 38% de las paradas operacionales que son actividades realizadas por el personal operativo ,teniendo presente que se han las mas minimas necesarias en cuanto se arranca un producto con diferentes características y atributos.

La linea elabora productos retornables de formato 1250cc ,2000cc .

CUADRO # 38
COMPARATIVO DE PRODUCCION DEL AÑO 2016 VS 2015 DE LA
LINEA #5

LINEA 5	Producciones 2015		Producciones 2016		Variación	
	Físicas	Unitarias	Físicas	Unitarias	Físicas	Unitarias
Enero	413.722,00	425.841,00	357.487,00	364.814,00	(56.235,00)	(61.027,00)
Febrero	305.713,00	310.146,00	318.689,00	318.111,00	12.976,00	7.965,00
Marzo	357.092,00	368.285,00	310.153,00	316.090,00	(46.939,00)	(52.195,00)
Abril	336.796,00	345.470,00	322.001,00	328.132,00	(14.795,00)	(17.338,00)
Mayo	392.341,00	400.770,00	201.561,00	203.882,00	(190.780,00)	(196.888,00)
Junio	322.309,00	327.065,00	318.555,00	319.757,00	(3.754,00)	(7.308,00)
Julio	359.360,00	368.460,00	179.180,00	175.067,00	(180.180,00)	(193.393,00)

Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

Línea de producción #5

En este cuadro se puede evidenciar que hay una reducción de las cajas físicas (479.707) en comparación con el año anterior, en los primeros siete meses del 2016 hay una diferencia de 10.70% menos que en el año 2015 , por lo que se requiere elaborar una estrategia competitiva.

En cuanto a las cajas unitarias se tiene una disminución en comparación con el año anterior 11.38% por lo que es necesario mantener esta tendencia , ya que la compañía tiene como propósito un aumento de crecimiento en la productividad.

Cambios de formatos

El problema que afecta a esta línea de producción son los cambios de formatos con un 51% de las detenciones operacionales (ver cuadro #24), son la mayor causa que impiden unos lotes de producción con corridas largas, además se tiene poco retorno de este tipo de envases (retornables) afectando a la utilización de línea. Estos cambios se realizan debido a poco flujo de estos materiales.

CUADRO # 39

COMPARATIVO DE PRODUCCION DEL AÑO 2016 VS 2015 DE LA LINEA #6

LINEA 6	Producciones 2015		Producciones 2016		Variación	
	Físicas	Unitarias	Físicas	Unitarias	Físicas	Unitarias
Enero	352.980,00	365.843,00	375.023,00	464.873,00	22.043,00	99.030,00
Febrero	328.645,00	344.238,00	377.778,00	470.102,00	49.133,00	125.864,00
Marzo	346.299,00	376.186,00	363.924,00	453.216,00	17.625,00	77.030,00
Abril	295.265,00	349.892,00	349.310,00	433.979,00	54.045,00	84.087,00
Mayo	340.706,00	417.195,00	226.657,00	281.891,00	(114.049,00)	(135.304,00)
Junio	354.982,00	435.218,00	350.833,00	439.282,00	(4.149,00)	4.064,00
Julio	345.904,00	419.287,00	307.177,00	386.729,00	(38.727,00)	(32.558,00)

Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

Calibraciones de equipos

Cabe mencionar que las calibraciones y ajustes también afectan al correcto desempeño de esta línea con un 36% teniendo que realizarlas en cada cambio que se presente en cada lote de producción.

Línea de producción # 6

En este cuadro se puede evidenciar que hay una reducción de las cajas físicas (14079) en comparación con el año anterior, en los primeros siete meses del 2016 hay una brecha que es 030% menos que en el año 2015, por lo que se requiere elaborar una estrategia competitiva.

En cuanto a las cajas unitarias se tiene un leve aumento en comparacion con el año anterior 3.94 % por lo que es necesario mantener esta tendencia , ya que la compañía tiene como proposito un aumento de crecimiento en la productividad.

- **Cambios de formato**

Esta línea de producción tiene una leve disminución de cajas físicas debido a los cambios de formatos, con un 77% de afectación de las paradas operacionales, (ver cuadro #24).

- **Calibraciones de equipos**

Esta requisito operacional como son las calibraciones de equipos se las realiza para dejar las maquinas en condiciones favorables para ser eficientes durante las jornadas de trabajo.

En este cuadro nos indica que se tiene un aumento de las cajas unitarias debido a los SKU que está elaborando esta línea de producción.

CUADRO # 40
COMPARATIVO DE PRODUCCION DEL AÑO 2016 VS 2015 DE LA
LINEA #7

LINEA 7	Producciones 2015		Producciones 2016		Variación	
	Físicas	Unitarias	Físicas	Unitarias	Físicas	Unitarias
Enero	1.031.963,00	1.445.334,00	1.079.063,00	1.748.801,00	47.100,00	303.467,00
Febrero	770.542,00	1.130.389,00	845.244,00	1.369.899,00	74.702,00	239.510,00
Marzo	972.763,00	1.450.112,00	780.815,00	1.287.372,00	(191.948,00)	(182.740,00)
Abril	966.925,00	1.497.110,00	931.811,00	1.442.304,00	(35.114,00)	(54.806,00)
Mayo	934.471,00	1.308.139,00	726.021,00	1.176.446,00	(208.450,00)	(131.693,00)
Junio	974.441,00	1.502.717,00	789.824,00	1.177.286,00	(184.617,00)	(325.431,00)
Julio	1.027.172,00	1.491.980,00	895.914,00	1.101.256,00	(131.258,00)	(390.724,00)

Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

Línea de producción #7

En este cuadro se puede evidenciar que hay una reducción de las cajas físicas (629.585) en comparación con el año anterior, en los primeros siete meses del 2016 hay una brecha que es 4.95% menos que en el año 2015, por lo que se requiere elaborar una estrategia competitiva.

En cuanto a las cajas unitarias se tiene una disminución en comparación con el año anterior 2.84 % por lo que es necesario cambiar este resultado, ya que la compañía tiene como propósito un aumento de crecimiento en la productividad.

Cambios de formatos: En esta línea de producción, la principal causa que se puede evidenciar son los cambios de formatos que se presentan (ver cuadro #24), esto debido a que se elaboran volúmenes de formato personales de material pet no retornable, teniendo que ser realizados para cumplir con las demandas del área de Logística.

Calibración de equipos: La calibración de equipos también afecta al correcto desempeño de la línea de producción con un 32% de afectación en las detenciones operacionales, restando eficiencia por esta causa.

CUADRO # 41

COMPARATIVO DE PRODUCCIÓN DEL AÑO 2016 VS 2015 DE LA PLANTA

Comparativo Producciones 2016 vs. 2015						
TOTAL LINEAS	Producciones 2015		Producciones 2016		Variación	
	Físicas	Unitarias	Físicas	Unitarias	Físicas	Unitarias
Enero	4.256.109,00	6.867.406,00	3.898.491,00	7.470.369,00	(357.618,00)	602.963,00
Febrero	3.438.240,00	5.680.201,00	3.493.530,00	6.561.203,00	55.290,00	881.002,00
Marzo	4.222.393,00	6.900.613,00	3.380.740,00	6.201.508,00	(841.653,00)	(699.105,00)
Abril	3.771.761,00	6.305.747,00	3.263.642,00	6.140.630,00	(508.119,00)	(165.117,00)
Mayo	4.070.657,00	6.683.458,00	2.329.787,00	4.154.394,00	(1.740.870,00)	(2.529.064,00)
Junio	4.100.099,00	6.739.521,00	3.035.434,00	5.258.486,00	(1.064.665,00)	(1.481.035,00)
Julio	4.161.191,00	6.600.462,00	3.058.863,00	5.023.400,00	(1.102.328,00)	(1.577.062,00)

Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

Total planta

En este cuadro se puede evidenciar que hay una reduccion de las cajas fisicas (5559963) en comparacion con el año anterior, en los primeros siete meses del 2016 hay una brecha que es 11.01% menos que en el año 2015, por lo que se requiere elaborar una estrategia competitiva, en cuanto a las cajas unitarias se tiene una disminucion en comparacion con el año anterior 5.74 % por lo que es necesario mantener esta tendencia , por que la compañía tiene como proposito un aumento de crecimiento en la productividad.

Con este indicador se puede apreciar los resultados que se vienen dando en los primeros siete meses , los cuales tienen resultados negativos por lo que se requiere un plan de accion correctiva de forma inmediata para la rentabilidad ,sustentabilidad de la empresa

La planta viene presentando resultados negativos debido a la gran cantidad de cambios de formatos que se estan ejecutando en todas las lineas de produccion(ver cuadro #24) con un 55% de afectacion por estas variaciones de empaques .

Tambien se puede apreciar las detenciones operacionales que son las que mayor impacto esta causando para estos resultados adversos.

La direccion de operaciones buscara opciones con el proposito de minimizar al maximo estas paradas en cada linea de produccion.

2.5.3 Analisis de la productividad

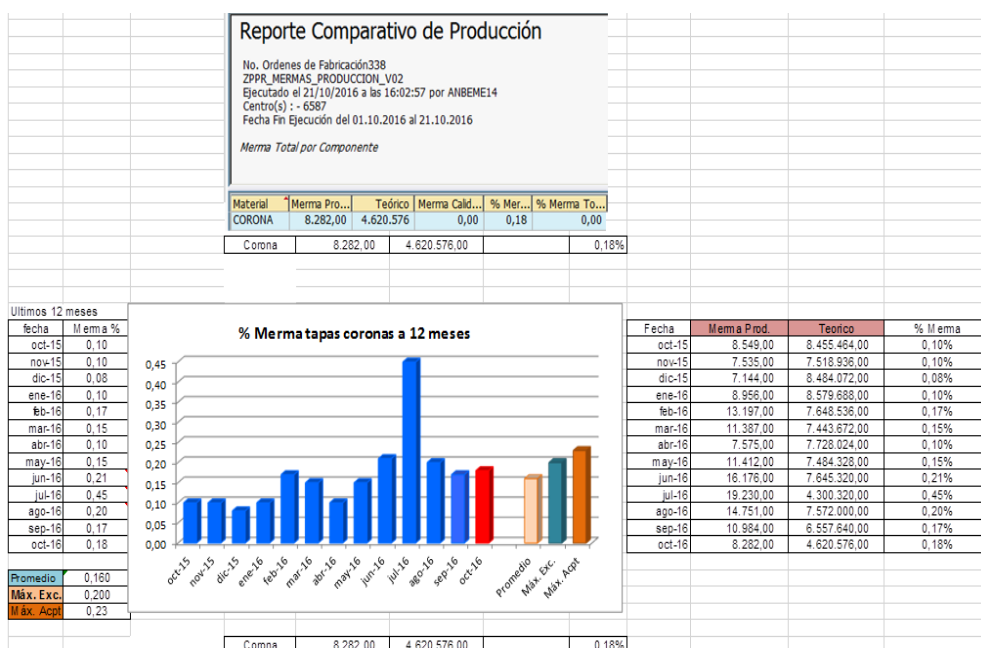
La productividad es un indicador muy importante, ya que se obtiene el mejor rendimiento aprovechamiento de los recursos en la organización de ahí su importancia para llevar a cabo una correcta gestión en todas las jefaturas departamentales, obteniendo los mejores resultados para el sistema productivo.

El sistema productivo mide una serie de valores de productividad empezando desde el agua que se recibe desde la red municipal, la cual este considerada un factor muy importante para la empresa.

Se adjunta datos estadísticos de productividad en la planta en el área de producción.

GRÁFICO # 3

DATOS DE LA MERMA DE TAPA CORONA



Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

CUADRO #42

MERMAS DE LOS JARABES TERMINADOS MES SEPTIEMBRE 2016

DIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	TOTAL	
GASEOSA NEGRA	-0,8	-4	9,6	-8,3	6,9	-1,3	-4	-3,8	8,8	-1,5	-8,5	10	8,4	-18,2		10,9	0,6	-10	8,99	MERMA
GASEOSA LIGHT	0,1				0,9			0						0,1					1,08	MERMA
GASEOSA NARANJA CHOICE				-0,2	-0,4	3,5	-3,2			0,6			0,2		0,6		0,2	0,6	1,91	MERMA
GASEOSA LIMA LIMON	-3,3			-0,2	5,3	-7,2	5,5	-3,2			1,6	5,9	-10,2	-0,2	0,6			-0,1	-6,51	RENDIMIENTO
GASEOSA FRESA	0,3		3,2	-1,4	-0,4	0,4	0,6	1			3,6	0,6	-2,5		-0,1		1,2	0,5	6,88	MERMA
GASEOSA SIN AZUCAR	8,2	-7,5	-2,7				-0,9	0	4,5	-5,4				0	0,1			0,2	-3,6	MERMA
MANZANA stevia										0,4					0,7		0,8		1,94	MERMA
JUGO DURAZNO CHOICE		-0,3									0,8	-0,7							-0,19	RENDIMIENTO
JUGOS NARANJA STEVIA	0,1					0,3	0												0,53	MERMA
GASEOSA AMARILLA CHOICE					-0,7			-0,1	1,7	-0,9	-2,1	-0,7		0,8	-2,4				-4,48	RENDIMIENTO
TE STEVIA	-1,9	0,5		0,8			0			1,9	-1,2			1,2	1,1	0,3	2,1	-2,3	4,5	MERMA
JUGO NARANJA FRESH SC		0,9	-5,1									0,7	-0,4					0,9	-3,1	RENDIMIENTO

Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

2.6 Diagnostico

En los siguientes cuadros se puede evidenciar los problemas registrados en los cambios de formato de la línea #1 que es donde se encuentra la mayor afectación para cumplir con las cajas físicas mensualmente.

El porcentaje de pérdida que se registra con estas restricciones del 2.62% de utilización de línea mensual por debajo de la meta que es 60%.

Esto se demostró mediante un análisis de desempeño, que se ejecutó durante varias semanas aplicando los tipos de investigación deductiva e inductiva con personal calificado en donde se obtuvo que la mayor parte de las paradas operativas son por los cambios que se realizan, obteniendo los siguientes resultados:

- Dificultad para realizar la operación de cambios de formato,
- Disminución de la utilización de línea,
- Escasez de juegos de manejo para la llenadora de botellas.
- Complicaciones de ajustes y calibraciones continuas

2.7 Planificación de los requerimientos de material (mrp)

Los materiales se los pide de acuerdo como está la demanda del gran portafolio que tiene la empresa y tiene un inventario de seguridad en caso de que el volumen de ventas incremente.

Esta planificación está controlada por el departamento de compras, el cual es el encargado de velar que se cuente con todos los recursos necesarios dentro de la empresa, para cumplir con una buena gestión dentro de cada área, en caso de poder cumplir con ciertos casos puntuales, se procede a comunicar a los altos directivos para que se tomen las medidas necesarias hasta que se pueda normalizar el pedido del material.

Adjunto un ejemplo de cómo se obtiene las unidades de concentrados a producir en el área de sala de jarabe, cuando se les da el programa de producción.

CUADRO # 43
MODELO QUE SE APLICA PARA LA PREPARACIÓN
DE JARABE C.C.

<i>COCA-COLA</i>						
PRODUCCION	8000		12000	12000	12000	35000
TIPO DE ENVASE	VIDRIO		VIDRIO	VIDRIO	REF-PET	PET
CAPACIDAD	192cc		300cc	1250cc	2000cc	3000cc
BOTELLAS POR CAJA	24		24	12	9	6
FCT Lt /JARABE x CAJA	0,72		1,1253	2,3438	2,8125	2,8125
LITROS DE JARABE	5760		13503,6	28125	33750	98437,5
FCT Lt /JARABE x CONCENTRADO	300		300	300	300	300
UNIDADES DE CONCENTRADO	19,2		45,012	93,75	112,5	328,125
TOTAL DE UND DE CONCENTRADO	598,59	179576,1				
LITROS DE JARABE ACTUAL	60000					
LITROS DE JARABE A PRODUCIR	119576					
UNID DE CONCENTRADO A PRODUCIR	398,587					

Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

CUADRO # 44
MODELO QUE SE APLICA PARA LA PREPARACIÓN
DE JARABE DE FANTA

FANTA		
PRODUCCION	4500	6000
TIPO DE ENVASE	VIDRIO	VIDRIO
CAPACIDAD	200	300
BOTELLAS POR CAJA	24	24
FCT Lt /JARABE x CAJA	0,88992	1,33488
LITROS DE JARABE	4004,64	8009,28
FCT Lt /JARABE x CONCENTRADO	370,8	370,8
UNIDADES DE CONCENTRADO	10,8	21,6
TOTAL DE UND DE CONCENTRADO	32,4	12013,92
LITROS DE JARABE ACTUAL		
LITROS DE JARABE A PRODUCIR	12013,9	
UNID DE CONCENTRADO A PRODUCIR	32,4	

Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

2.7.1 Presupuestos de producción

Los presupuestos son los recursos mensuales que se le dan a cada área, los cuales tiene que ser aprovechados al máximo, ya que de esto depende la sustentabilidad y rentabilidad de la empresa.

Cada área maneja un presupuesto asignado por la dirección de operaciones el cual se lo direcciona de forma oportuna mensualmente.

CUADRO # 45

LITROS DE BEBIDAS LLENADOS EN PLANTA AÑO 2015

L. Embotellado	Mix	2015 GYE	%* Turno
L1	40,20%	154.182.672,57	13,40%
L2	17,95%	68.855.471,46	5,98%
L3	11,60%	44.486.324,46	3,87%
L4	14,62%	56.051.038,08	7,31%
L5	6,85%	26.262.705,04	3,42%
L6	4,33%	16.619.667,00	1,44%
L7	4,45%	17.052.053,76	2,22%
TOTAL	100,00%	383.509.932,37	37,65%

Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

CUADRO # 46

CALCULO DE LA MANO DE OBRA DIRECTA E INDIRECTA DE LA PLANTA AÑO 2016

CALCULO MANO DE OBRA DIRECTA								CALCULO MANO DE OBRA INDIRECTA	
TURNO		Personas por turno	Analista de Procesos (# personas)	Lider de linea por turno (# personas)	Mano de Obra Directa Embotellado	L. Bebida % por turno 2016	Mano de Obra Directa	Mano de Obra Total	
Linea 1	A	7	1,00	1,00	9,00	13,40%	9,00	23,21	Gerente de Operaciones 1,00
	B	7	1,00	1,00	9,00	13,40%	9,00	23,21	Asistente de Operaciones 1,00
	C	7	1,00	1,00	9,00	13,40%	9,00	23,21	Gerente de Mantenimiento 0,00
Linea 2	A	8	1,00	1,00	10,00	5,98%	10,00	16,34	Jefe de Producción 1,00
	B	8	1,00	1,00	10,00	5,98%	10,00	16,34	Jefe de Aseguramiento de Calidad 1,00
	C	8	1,00	1,00	10,00	5,98%	10,00	16,34	Jefe de Mantenimiento 1,00
Linea 3	A	9	1,00	1,00	11,00	3,87%	11,00	15,10	Jefe de Laboratorio 1,00
	B	9	1,00	1,00	11,00	3,87%	11,00	15,10	Jefes de Turno (1 Jefe de Proceso) 1,00
	C	9	1,00	1,00	11,00	3,87%	11,00	15,10	Asistente de Informacion 1,00
Linea 4	A	19	1,00	1,00	21,00	7,31%	21,00	28,75	Auxiliar de Limpieza 2,00
	B	19	1,00	1,00	21,00	7,31%	21,00	28,75	Equipos Auxiliares (Mantenimiento) 4,00
Linea 5	A	15	1,00	1,00	17,00	3,42%	17,00	20,63	Personal de Mantenimiento 37,00
	B	15	1,00	1,00	17,00	3,42%	17,00	20,63	Personal de Calidad 17,00
Linea 6	A	5	0,00	0,00	5,00	1,44%	5,00	6,53	Planta de Efluentes 2,00
	B	5	0,00	0,00	5,00	1,44%	5,00	6,53	Vacaciones 9,00
	C	5	0,00	0,00	5,00	1,44%	5,00	6,53	Sala de Jarabes 24,00
Linea 7	A	9	1,00	0,50	10,50	2,22%	10,50	12,86	Planta de Tratamiento de Agua 3,00
	B	9	1,00	0,50	10,50	2,22%	10,50	12,86	
TOTAL		173,00	15,00	14,00	202,00	100,00%	202,00	308,00	TOTAL 106,00

Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

2.7.2 Presupuestos de materiales.

Los materiales son adquiridos por la compañía, realizando la gestión el departamento de compras y se tienen una serie metodologías y procedimientos para la elección de los mejores proveedores, teniendo como referencia principal, no afectar en ningún instante la calidad del producto y el empaque, ni nada que afecte a la cadena de valor.

Adjunto el costo de los materiales que se utilizan en la elaboración producto.

CUADRO # 47

COSTO DE LOS MATERIALES USADOS EN LA PLANTA AÑO 2016

Materia Prima	Dolares	Unidad
Agua tratada	2.53	m3
Concentrado	141.66	unidad
Azúcar	0.43	kg
Carbón activado	1.55	kg
Polvo filtrante	0.8820	kg
Tapa rosca	0.01048	unidad
Botella 3000cc PET	0.1476	unidad
Botella de vidrio :		
192cc - 200cc	0.20435	
300cc.	0.2049	
Lamina	0.7570	unidad
pallet	16.88	unidad
plástico expandible	2,94	kg
plástico termoformado	2.85	kg
Cal	0.1560	kg
Cloro	1.75	kg
Sulfato ferroso	0.48	kg
Sosa cáustica	0.39	kg

Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

CAPÍTULO III

PROPUESTA

3.1 Descripción de la propuesta

REDUCIR EL TIEMPO DE CAMBIOS DE FORMATO EN LA LÍNEA PRODUCCIÓN, PARA LA ELABORACION DE BEBIDAS GASEOSAS en empresa Arca Continental ubicada en el norte de la ciudad de Guayaquil av. Juan Tanca Marengo Km 4 ½ y la calle Arquitecto Guillermo Cubilla Renella.

En el siguiente proyecto es importante ya que se cambiara los resultados de la utilización de la línea.

Con el uso de las técnicas Smed, en donde se tiene que realizar una serie de, métodos, procedimientos, que quedaran asentados en un acta de la jefatura de producción para su fiel cumplimiento desde que se inicie este propósito.

De la propuesta se maximiza el uso de las maquinarias, mano de obra directa ubicada en la línea de producción #1 favoreciendo a los indicadores de gestión "utilización de líneas "rentabilidad y sustentabilidad al sistema productivo en la fábrica de bebidas gaseosas.

Al utilizar este proyecto los operadores podrán realizar un manejo adecuado a las diferentes maquinarias para desarrollar con facilidad el debido manejo de las Tecnicas Smed optimizando la reducción de tiempo.

3.1.1 Planteamiento de alternativas de solución a problemas

Dentro de las soluciones que se va implementar podemos detallar los siguientes puntos.

- En la llenadora de envases de la línea de producción #1 optimizar el tiempo de cambio de formato que está estipulado por el sistema financiero corporativo en 1 hora y que cambie esta actividad en 45 minutos teniendo un tiempo optimizado.
- Intervenir en el sistema de tornillería de los soportes de la máquina llenadora, que están ubicados en los postes de la mesa de la envasadora de botellas, cambiándolos por unos sujetadores manuales en donde no se aplicaría tornillería, teniéndolos de forma fija, realizando estos pasos de forma ágil sin complicaciones, no afectando en ningún momento a la correcta operación y desempeño de la llenadora de botellas.
- Dar capacitaciones a los operadores de la línea sobre el beneficio que se obtendría al realizar la operación de cambios de formato en forma correcta y su importancia dentro de los indicadores de gestión “utilización de línea”

3.1.2 Costos de alternativa de solución

Como primer aporte significativo se obtendría lo siguiente:

Capacitaciones del método a ejecutarse por un facilitador interno en un lapso de 2 horas de inducciones que se le daría al personal involucrado por dos días, lo que se gastaría sería lo siguiente en cada capacitación que se lleve a cabo.

3.1.3 Evaluación y selección de alternativa de solución

Una vez realizada todas las implementaciones se procede a realizar

las valoraciones respectivas, para determinar la mejora dentro de la línea de producción

Para esto es importante realizar metodologías, procedimientos documentados de todas las actividades que se van a realizar, en este plan de trabajo.

Cabe mencionar que el proyecto es viable, debido a solo se requiere poca inversión económica.

Todos los puntos de la línea de producción serán considerados para la implementación del proyecto, ya que de esto depende la rentabilidad económica que se pueda obtener ejecutándolo en la planta.

3.1.4 Análisis beneficio –costo

En el siguiente cuadro se detalla los beneficios que se obtendrían al aplicar este proyecto.

CUADRO #48
TIEMPO AHORRADO POR EJECUCIÓN DEL PROYECTO
DIC. 2016

	LINEA 1			
	HORAS DE PARO	CON EL PROYECTO	HORAS	% DE TIEMPO
DETALLE	Sept-16	Dic-16	OPTIMIZADAS	AHORRADO
CAMBIOS DE FORMATO	180	135	45	25%

Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

CUADRO # 49

UTILIDAD OPERATIVA QUE SE GENERA CON LA APLICACIÓN DEL PROYECTO

Producciones diciembre 2016							
Nombre del Material	Cajas Físicas	botellas por cajas	Total de envases	Costo unitario	Utilidad	Ganancia total	\$ ganado con el proyecto
Coca-Cola 1.14 Lts NR Pet	21.018,00	9	189.162,00	\$ 0,75	\$ 0,05	\$ 9.458,10	\$ 2.364,53
Coca-Cola 3 Lts NR	193.944,00	6	1.163.664,00	\$ 2,52	\$ 0,22	\$ 256.006,08	\$ 64.001,52
Coca-Cola 500 ml NR Pet	18.309,00	12	219.708,00	\$ 0,55	\$ 0,03	\$ 6.591,24	\$ 1.647,81
Coca-Cola 500 ml NR Pet Contour	14.777,00	12	177.324,00	\$ 0,55	\$ 0,03	\$ 5.319,72	\$ 1.329,93
Coca-Cola Light 500 ml NR	24.648,00	12	295.776,00	\$ 0,60	\$ 0,05	\$ 14.788,80	\$ 3.697,20
Dasani S/G 3 Lts NR Pet	55.639,00	6	333.834,00	\$ 1,00	\$ 0,08	\$ 26.706,72	\$ 6.676,68
Fanta Nrija Stv 3 Lts NR Pet	18.212,00	6	109.272,00	\$ 2,45	\$ 0,18	\$ 19.668,96	\$ 4.917,24
Fanta Nrija Stv 400 ml NR Pet	77.006,00	12	924.072,00	\$ 0,38	\$ 0,02	\$ 18.481,44	\$ 4.620,36
Fanta Nrija Stv 500 ml NR Pet	11.331,00	12	135.972,00	\$ 0,46	\$ 0,03	\$ 4.079,16	\$ 1.019,79
Fioravanti Fresa 3 Lts NR Pet	43.442,00	6	260.652,00	\$ 2,10	\$ 0,20	\$ 52.130,40	\$ 13.032,60
Fioravanti Fresa 410 ml NR Pet	91.342,00	12	1.096.104,00	\$ 0,37	\$ 0,02	\$ 21.922,08	\$ 5.480,52
Fioravanti Manzana 3 Lts NR Pet	8.485,00	6	50.910,00	\$ 2,10	\$ 0,20	\$ 10.182,00	\$ 2.545,50
Fioravanti Manzana 410 ml NR Pet	15.700,00	12	188.400,00	\$ 0,37	\$ 0,02	\$ 3.768,00	\$ 942,00
Inca Kola 400 ml NR Pet	43.391,00	12	520.692,00	\$ 0,38	\$ 0,02	\$ 10.413,84	\$ 2.603,46
Inca-Kola Dorada 3 Lts NR Pet	17.490,00	6	104.940,00	\$ 1,35	\$ 0,25	\$ 26.235,00	\$ 6.558,75
JDV Nrija Stv Vit B 3 Lts NR Pet	29.459,00	6	176.754,00	\$ 2,15	\$ 0,18	\$ 31.815,72	\$ 7.953,93
SPRITE 3 LTS NR	41.088,00	6	246.528,00	\$ 2,05	\$ 0,25	\$ 61.632,00	\$ 15.408,00
Sprite 400ml NR Pet	83.453,00	12	1.001.436,00	\$ 0,38	\$ 0,02	\$ 20.028,72	\$ 5.007,18
Total Cajas Producidas	808.734,00	808.734,00	7.195.200,00			\$ 589.769,88	\$ 149.807,00

Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

CUADRO # 50

INCREMENTO DE LA UTILIZACION CON LA IMPLEMENTACION DEL PROYECTO

	HORAS PAGADAS	HORAS EFECTIVAS	UTILIZACION DE LINEA
ANTES	576	330,5	57,4%
DESPUES	576	375,5	65,2%
			7,8%

Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

3.2 Evaluación Económica Financiera

3.2.1 Plan de Inversión

En el siguiente cuadro se puede observar la cantidad de \$ que se invertiría en la aplicación de las capacitaciones del personal operativo.

CUADRO # 51
COSTO EQUIVALENTE POR CAPACITACION DEL PERSONAL

		HORAS DE	\$ HORA	COSTO DE	N° DE COLABORES	\$ COSTO
CARGO	SUELDO	CAPACITACION	NORMALES	CAPACITACION	POR TURNO A-B-C	TOTAL
OPERADOR	491	10	2,046	20,458	3	\$ 61,38
OPERADOR	491	10	2,046	20,458	3	\$ 61,38
OPERADOR	491	10	2,046	20,458	3	\$ 61,38
OPERADOR	491	10	2,046	20,458	3	\$ 61,38
OPERADOR	491	10	2,046	20,458	3	\$ 61,38
ANALISTA	527	10	2,196	21,958	3	\$ 65,88
LIDER	611	10	2,546	25,458	3	\$ 76,38
					TOTAL	\$ 449,13

Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

En el siguiente cuadro se detalla la cotización que se le hizo con un contratista calificado para la creación del nuevo sistema de superación de la llenadora de botellas de la línea #1.

CUADRO # 52
COSTO DE FABRICACION DE LOS PRISIONEROS DE LOS POSTES
DE LLENADORA DE BOTELLAS

LLENADORA BERCHI GROUP LINEA #1					
	CANTIDAD	MARIPOSA	CANTIDAD	\$ COSTO	\$ COSTO
DETALLES		PRISIONERA	TOTAL	POR UNIDAD	TOTAL
POSTES DE LLENADORA	18	2 POR CADA POSTE	36	\$ 32,25	\$ 1.161,00

Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

IMAGEN # 17

PRISIONEROS DE LOS POSTES DE LLENADORA DE BOTELLAS



Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

3.3. Programación para puesta en marcha

3.3.1 Planificación y cronograma de implementación

En el siguiente cuadro se puede observar las respectivas planificaciones para la elaboración del proyecto.

Dentro de este proyecto cabe mencionar que la capacitación va a ser ejecutada por mi persona, realizándose en la sala de reuniones del departamento de operaciones.

CUADRO #53

DETALLE DE LAS TAREAS DURANTE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

Actividades	Octubre Semana1	Octubre Semana2	Octubre Semana3	Octubre Semana4	Noviembre Semana1	Noviembre Semana2	Noviembre Semana3	Noviembre Semana4
Observación del problema	X							
Recopilación de datos		X						
Elaboración de cronograma de capacitación a operadores			X	X				

Desarrollo del proyecto teórico y costos total						x			
Autorización de la gerencia de operaciones							x		
Capacitación de personal operativo								x	x

Fuente: Departamento de producción
Elaborado por: Del Pezo Delgado José

3.4 Conclusiones y recomendaciones

3.4.1 Conclusiones

- Se consiguió implementar las Técnicas Smedh en el área de operaciones específicamente en la línea #1, es un procedimiento necesario en la aplicación de la industria.
- Las Técnicas Smedth es la reducción de tiempo de preparación de bebidas gaseosas implementado con la tecnología en el área industrial es un instrumento importante para la ayuda de los operadores puedan ser utilizados como apoyo para la elaboración de bebidas gaseosas.
- Se obtiene un resultado positivo del proyecto pedagógico esta herramienta es muy importante en manos de los colaboradores jefes operativo ya que ayuda a disminuir el tiempo mejorando la actividad de cambio de formato, con el cual se aportaría a los indicadores de gestión “utilización de línea”.

3.4.2 Recomendaciones

- Se recomienda que para mejor uso de las técnicas Smedh siempre debe estar un líder al momento de ser aplicado.
- Retroalimentar al personal operativo siguiendo un cronograma que se vayan estableciendo en las diferentes administraciones si se diera la ocasión.

- Mantener siempre como cultura de trabajo el uso de las Técnicas Smed en el área operativa para que los operadores sientan la motivación con los conocimientos adquiridos en esta primera etapa de la implementación de las Técnicas Smed .

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Aditivos: Sustancia que se añade por razones de fabricación, presentación o conservación de un producto, especialmente en la industria alimentaria: los conservantes son aditivos que inhiben el crecimiento de las bacterias.

Codificador: Equipo encargado de ubicar fecha de caducidad línea que elaboro.

Concentrado: Sustancia generalmente alimenticia, a la que se ha eliminado gran parte del líquido que contenía.

Etiquetadora: Maquina que se encarga de colocar etiquetas en los respectivos envases.

Guías: Elementos utilizados en una llenadora de envases.

Jarabe: Bebida compuesta de azúcar cocido en agua y zumos refrescantes o sustancias medicinales.

Lubricantes: Cualquier sustancia capaz de disminuir el rozamiento entre superficies en contacto y con movimiento relativo.

Marmita: Reservorio donde se cocinan azúcar refinada.

Merma: Perdida de material directo e indirecto en la elaboración de bebidas gaseosas.

Preforma: Material Pvc directo para la elaboración de bebidas gaseosas

Rimadet: Detergente clorado utilizado en la industria alimenticia utilizado en superficies de acero inoxidable.

Soda: Detergente químico para remoción de suciedades en envases retornables.

Sopladora: Maquina encargada de inyectar presión de alta a las preformas para la transformación de envases.

Técnicas: Método, táctica, procedimiento para hacer alguna cosa.

Termo enfardadora: Maquina que se utiliza para armado de botella o plástico térmico.

Tolva: Caja en forma de tronco de pirámide o de cono invertido y abierta por debajo, dentro de la cual se echan granos u otros cuerpos para que caigan poco a poco.

Tornillo Sin Fin: Elemento mecánico que sirve para el ingreso de envases para la llenadora de botella.

Topax: Detergente químico con leve concentración de soda sirve para eliminar suciedades.

Válvulas: En una máquina, pieza que, colocada en una abertura, sirve para dejar libre o cerrar un conducto.

ANEXOS

ANEXOS # 1

REGISTRO DE ASISTENCIA CON EL TUTOR

REPORT DE SEGUIMIENTO A TRABAJO DE TITULACION

TUTOR: Lic. Ing. Pedro Correa Mendoza Formato No. TT-ST-01

TIPO DE T. DE TITULACION: Jose Gabriel del Pozo Delgado NOMBRE DE T. DE TITULACION: Ingeniería Industrial

ESTUDIANTE (S): _____ CARRERA (S): _____

No. TUTORIA	FECHA TUTORIA	ACTIVIDADES DE TUTORIA	DURACION		TAREAS ASIGNADAS	FIRMA TUTOR	FIRMA ESTUDIANTE(S)
			INICIO	FIN			
1	11/08/16	Asignar los ejercicios de la Unidad 1					Calvo (del Pozo)
2	18/08/16	Revisar Unidad 1	19/08/16	19/08/16	Unidad 1		Calvo del Pozo
3	23/08/16	Revisar Unidad 1	24/08/16	24/08/16	Unidad 1		Calvo del Pozo
4	01/09/16	Unidad #2	01/09/16	01/09/16	Unidad #2		Calvo del Pozo
5	13/09/16	Unidad #2	13/09/16	13/09/16	Unidad #2		Calvo del Pozo
6	27/09/16	Unidad #2	13/09/16	13/09/16	Unidad #2		Calvo del Pozo
7	11/10/16	Unidad #2	13/09/16	13/09/16	Unidad #2		Calvo del Pozo
8	25/10/16	Unidad #3	20/10/16	20/10/16	Unidad #3		Calvo del Pozo
9	11/11/16	Unidad #3	17/11/16	17/11/16	Unidad #3		Calvo del Pozo
10	18/11/16	Unidad #3	17/11/16	17/11/16	Unidad #3		Calvo del Pozo

OBSERVACIONES: _____

Revisión de jefe de área: _____

FIRMA: _____ FECHA DE REVISIÓN: _____

ANEXOS # 2

FOTOGRAFÍAS

Foto del personal operativo donde se aplica el proyecto



Fuente: Departamento de producción
Autor: José Del Pezo

Lugar donde se aplica el proyecto



Fuente: Departamento de producción
Autor: José Del Pezo

ANEXOS # 3
PRESUPUESTO DE LA PROPUESTA

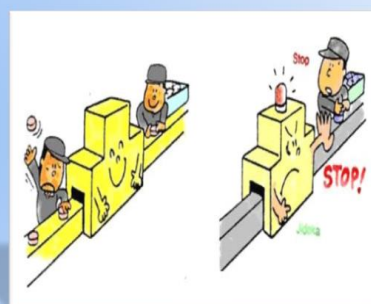
RESMA DE HOJAS	\$10.00
INTERNET	\$12.00
TORNILLO MARIPOSA PRISIONERO	\$1161.00
CAPACITACION	\$449.13
MATERIAL USADO PARA CAPACITACION	\$25.00
TOTAL	\$1657.13

ANEXOS # 4

MANUAL DE TÉCNICAS SMED TÉCNICAS SMEDH

GUIA DEL FACILITADOR
DESCRIPCION DEL MANUAL TECNICAS SMED TÉCNICAS SMEDH: OPTIMIZACION DE
TIEMPOS
EN LA ELABORACION DE BEBIDAS GASEOSAS.

•TECNICAS SMED



Guía del facilitador

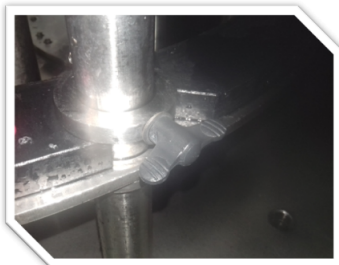
INTRODUCCION DEL PROPOSITO A IMPLEMENTAR	VENTAJA COMPETITIVA AL APLICAR LAS TECNICAS SMED	ELEMENTOS QUE SE REQUIEREN PARA LA EJECUCION DEL PROYECTO	OPTIMIZACION DE LOS TIEMPOS EN LA APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA	IMPLEMENTACION
USO DE TECNICAS	CONDICIONES ACTUALES Y DIFERENCIA CON LA APLICACIÓN DE LA TECNICA	INVERSION DE BAJO COSTO , CAPACITACION Y RETROALIMENTACION DEL PERSONAL INVOLUCRADO	ANALISIS DE LA PROPUESTA , CAUSAS ,EFECTOS ,CONSECUENCIAS	CAMBIO DE TORNILLERIA

GUIA DEL FACILITADOR



- En las siguientes imágenes se muestra el antes de como estaba establecido por el fabricante los cambios de estos elementos .
- Para esta actividad se necesitaba 2 llaves de allen 4mm y una destreza , habilidades para poder insértalas en la corona del prisionero.

GUIA DEL FACILITADOR



- En las siguientes imágenes se muestra como quedo los postes sujetos con el tornillo tipo mariposa que ajusta a los elementos de la llenadora de botella BERCHI GROUP de la línea de producción #1

GUIA DEL FACILITADOR INTRODUCCION

- Las Técnicas Smed es la reducción de tiempo de preparación de bebidas gaseosas implementado con la tecnología en el área industrial es un instrumento importante para la ayuda de los operadores puedan ser utilizados como apoyo para la elaboración de bebidas gaseosas.
- Se obtiene un resultado positivo del proyecto pedagógico esta herramienta es muy importante en manos de los colaboradores jefes operativo ya que ayuda a disminuir el tiempo mejorando la actividad de cambio de formato, con el cual se aportaría a los indicadores de gestión “ utilización de línea”.
- Situando esta herramienta de trabajo en manos de nuestros colaboradores ,operadores de maquinarias con sus respectivos jefes de líneas se transforma en un medio que ayuda a desarrollar de forma eficaz ,rápida el proceso de producción.

OBJETIVOS DEL USO DE EMPLEAR TECNICAS SMED EN EL AREA DE PRODUCCION

- Demostrar que la tecnología es importante dentro del sector productivo mediante las Técnicas Smed ,que es una herramienta de mucha ayuda , dentro del área de producción.
- Fomentar dentro de la empresa el crecimiento del portafolio de productos, para mejorar la rentabilidad, sustentabilidad, cumpliendo con los requerimientos de nuestros distribuidores y consumidores.
- Realizar capacitaciones sobre las Tecnicas Smed aplicándose a los diferentes líneas de produccion mediante conferencias para que los respectivos operadores adquieran conocimientos previo su uso.

GUIA DEL FACILITADOR

DESCRIPCION GENERAL DEL FACILITADOR :TECNICAS SMED

- Esta guía del facilitador es creada para el personal operativo de la empresa ya que hay muchas paradas operacionales causando perdidas de dinero, tiempo desarrollando esta técnica el personal aprenda a dominar con facilidad el manejo adecuado de las maquinarias.
- Esta guía consta de un proceso en el cual se orienta los pasos para el uso adecuado de las técnicas Smed.

Guía del Facilitador

Implementación de herramienta



- Al implementar esta herramienta facilitara a un nuevo sistema de sujecion de la llenadora de botellas de la línea #1 con el fin de optimizar los recursos , maquinaria, mano de obra directa , lo que contribuiría a el objetivo de utilización de línea.

Guía del facilitador

- Este perno sujetador es de bajo costo económico.
- Es una herramienta rentable.
- Teniendo un costo unitario de \$32,25 por unidad.
- Realizando una inversión de \$1161.00 utilizado en la línea de producción #1
- Mejorando la capacidad de producir el embotellado, siendo mas eficaces ,eficientes.

Guía del facilitador

- Esta perno esta elaborado de acero inoxidable .
- El Tiempo estimado que se necesita para el cambio de estos elementos es de 8 horas que se lo puede programar en un manteniendo operativo.
- La ubicación de estos pernos son de manera sencilla con ajustes manual , mejorando el tiempo de detenciones operacionales.

Guía del facilitador

- Lo que se va a implementar en el siguiente problema es que exista dos tornillos sujetadores en cada poste de la mesa de llenado y que tenga una facilidad para poder ajustar cuando se lo requiera, con esto se podrá mejorar el tiempo en esta actividad.
- Al empezar utilizar este elemento los operadores de líneas deberán realizar los ajustes de estos elementos cada vez que se cambien de tamaños en la línea de producción .

BIBLIOGRAFÍA

**http://unstats.un.org/unsd/publication/seriesM/seriesm_4rev4s.pdf.
(22 de 08 de 2016).**

http://unstats.un.org/unsd/publication/seriesM/seriesm_4rev4s.pdf.

Obtenido de

http://unstats.un.org/unsd/publication/seriesM/seriesm_4rev4s.pdf:

http://unstats.un.org/unsd/publication/seriesM/seriesm_4rev4s.pdf

<http://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2013/05/TECNICA-SMED>. (Mayo de 2013). *[http://www.3ciencias.com/wp-](http://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2013/05/TECNICA-SMED)*

[content/uploads/2013/05/TECNICA-SMED](http://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2013/05/TECNICA-SMED). Obtenido de

[http://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2013/05/TECNICA-](http://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2013/05/TECNICA-SMED)

[SMED: http://xlibros.com/wp-content/uploads/2014/04/Calidad-total-](http://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2013/05/TECNICA-SMED)

[y-prod](http://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2013/05/TECNICA-SMED)

[http://www.agua.gob.ec/wp-](http://www.agua.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/TEXTO_UNIFICADO_LEGISLACION_SECUNDARIA_i.pdf)

**[content/uploads/downloads/2012/07/TEXTO_UNIFICADO_LEGI](http://www.agua.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/TEXTO_UNIFICADO_LEGISLACION_SECUNDARIA_i.pdf)
[SLACION_SECUNDARIA_i.pdf](http://www.agua.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/TEXTO_UNIFICADO_LEGISLACION_SECUNDARIA_i.pdf). (julio de 2012).**

[http://www.agua.gob.ec/wp-](http://www.agua.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/TEXTO_UNIFICADO_LEGISLACION_SECUNDARIA_i.pdf)

[content/uploads/downloads/2012/07/TEXTO_UNIFICADO_LEGISL](http://www.agua.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/TEXTO_UNIFICADO_LEGISLACION_SECUNDARIA_i.pdf)

[ACION_SECUNDARIA_i.pdf](http://www.agua.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/TEXTO_UNIFICADO_LEGISLACION_SECUNDARIA_i.pdf).

**Obtenido de [http://www.agua.gob.ec/wp-content/uploads/downloads](http://www.agua.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/TEXTO_UNIFICADO_LEGISLACION_SECUNDARIA_i.pdf)
[/2012/07/TEXTO_UNIFICADO_LEGISLACION_SECUNDARIA_i.pdf](http://www.agua.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/TEXTO_UNIFICADO_LEGISLACION_SECUNDARIA_i.pdf)**

f: [http://www.agua.gob.ec/wp-](http://www.agua.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/TEXTO_UNIFICADO_LEGISLACION_SECUNDARIA_i.pdf)

[content/uploads/downloads/2012/07/TEXTO_UNIFICADO_LEGISL](http://www.agua.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/TEXTO_UNIFICADO_LEGISLACION_SECUNDARIA_i.pdf)

[ACION_SECUNDARIA_i.pdf](http://www.agua.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/TEXTO_UNIFICADO_LEGISLACION_SECUNDARIA_i.pdf)

<http://www.anton-paar.com/?eID=documentsDownload&document=54122&L=9>. (01-2014). *Cobrix 5*.

<http://www.anton-paar.com/?eID=documentsDownload&document=54122&L=9>. (01-2014). *Cobrix 5*.

***<http://www.anton-paar.com/mx-es/productos/detalles/analisis-de-refrescos-y-jarabes-soft-drink-analyzer-m/>. (2016).* Obtenido de <http://www.anton-paar.com/mx-es/productos/detalles/analisis-de-refrescos-y-jarabes-soft-drink-analyzer-m/>.**

<http://www.cotecna.com.ec/en/Services/~media/Countries/Ecuador/Documents/Brochure-iso-9001-cotecna-ecuador-FINAL.ashx>. (s.f.).

<http://www.cotecna.com.ec/en/Services/~media/Countries/Ecuador/Documents/Brochure-iso-9001-cotecna-ecuador-FINAL.ashx>.

Obtenido de

<http://www.cotecna.com.ec/en/Services/~media/Countries/Ecuador/Documents/Brochure-iso-9001-cotecna-ecuador-FINAL.ashx>:

<http://www.cotecna.com.ec/en/Services/~media/Countries/Ecuador/Documents/Brochure-iso-9001-cotecna-ecuador-FINAL.ashx>

<http://www.epmrq.gob.ec/images/lotaip/leyes/rbpm.pdf>. (04 de noviembre de 2002).

<http://www.epmrq.gob.ec/images/lotaip/leyes/rbpm.pdf>. Obtenido de <http://www.epmrq.gob.ec/images/lotaip/leyes/rbpm.pdf>:

<http://www.epmrq.gob.ec/images/lotaip/leyes/rbpm.pdf>

<http://www.oficial.ec/decreto-662-deroguese-decreto-ejecutivo-no-3253-publicado-en-registro-oficial-no-696-4-noviembre>. (4 de Noviembre de 2015). Obtenido de [http://www.oficial.ec/decreto-](http://www.oficial.ec/decreto-662-deroguese-decreto-ejecutivo-no-3253-publicado-en-registro-oficial-no-696-4-noviembre)

662-deroguese-decreto-ejecutivo-no-3253-publicado-en-registro-oficial-no-696-4-noviembre.

PULIDO, G. (2010). *http://xlibros.com/wp-content/uploads/2014/04/Calidad-total-y-productividad-3edi-Gutierrez_redacted.pdf*.
MEXICO: MCGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/02/REGLAMENTO-284.pdf.
(29 de 12 de 2010). *<http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/02/REGLAMENTO-284.pdf>*.
Obtenido de <http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/02/REGLAMENTO-284.pdf>:
www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/02/REGLAMENTO-284.pdf