

**SECRETARIA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
DIRECCION DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIERREZ**

INGENIERIA MECANICA

REPORTE DE RESIDENCIA PROFESIONAL

MEMORIA DE RESIDENCIA

**IMPLEMENTAR UN INFORME TÉCNICO PARA LA
ACTUALIZACIÓN DE LA BASE DE DATOS PARA LOS EQUIPOS
DE LA PLANTA COCA COLA SAN CRISTÓBAL.**

P R E S E N T A

GERARDO MÉNDEZ HERNÁNDEZ

SAN CRISTOBAL DE LAS CASAS, CHIAPAS, DICIEMBRE 2017.



Índice

CAPITULO I GENERALIDADES DEL PROYECTO	5
1.1 Introducción	6
1.2 Justificación.....	7
1.3 Objetivos.....	8
Objetivos generales.....	8
Objetivos específicos.....	8
1.4 Caracterización del área del trabajo	9
1.4.1 Área de mantenimiento.....	9
1.5 Problema a resolver	10
1.5.1 ¿Cómo resolver este problema?	10
1.6 Alcances y limitaciones.....	11
Alcances	11
Limitaciones	11
CAPÍTULO II ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA	12
2.1 Breve historia de coca cola planta San Cristóbal	13
2.2 Misión de la empresa.....	14
2.3 Visión de la empresa.....	14
2.4 Valores de la empresa	15
2.5 Objetivos estratégicos de la empresa	16
2.6 Política integral de la empresa	16
2.7 Localización de la empresa.....	18
2.8 Superficie de la empresa.....	18
2.9 Organigrama del área de trabajo.....	19
2.10 Layout línea 1.....	20
2.11 Layout línea 2.....	21
CAPÍTULO III FUNDAMENTO TEORICO	22
3.1 Antecedentes de la base de datos	23
3.2. Principio de funcionamiento.....	26
3.3 Relevancia del software.....	27
3.4 Elementos de la línea 1 Ref-Pet embotelladora coca cola planta scc	30
3.4.1 Etapas del proceso de la línea 1	31
3.5 Elementos de la línea 2 PET.....	41

3.5.1 Etapas del proceso de la línea 2	42
CAPITULO IV DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES	49
4.1 Reconocimiento del área del proyecto	50
4.2 Recopilación de información	51
4.3 Obtención de datos de los equipos	51
4.4 Elaboración de fichas técnicas para los equipos de las líneas 1 y 2 de producción.	52
4.4.1 Ficha técnicas llenadoras línea 1	53
4.4.2 Ficha técnica desencajadora, empacadora y descapsulador línea 1	53
4.4.3 Ficha técnica mezclador promix línea 1	54
4.4.4 Ficha técnica lavadora de botellas línea 1	54
4.4.5 Ficha técnica depaletizador de cajas línea 1	55
4.4.6 Ficha técnica paletizador de cajas línea 1	55
4.4.6 Ficha técnica llenadora 3 y mezclador línea 2	56
4.4.7 Ficha técnica etiquetadoras trine 1 y 2	56
4.4.8 Ficha técnica empacadora kisters	57
4.4.9 Ficha técnica atemperador Warmer y envolvedora tosa	57
4.4.10 Ficha técnica Paletizador PAI	58
4.5. Análisis de la información obtenida	58
4.6 Actualización de la base de datos de información técnica de los equipos de línea	61
CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	66
5.1. Conclusiones	67
5.2 Recomendaciones	67
5.3 Fuentes de información	68

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Oficina de mantenimiento e ingeniería.....	9
Ilustración 2. Localización de la empresa	18
Ilustración 3. Layout línea 1	20
Ilustración 4. Layout línea 2	21
Ilustración 5. Racks botellas vacías.....	31
Ilustración 6. Depaletizador.....	32
Ilustración 7. Desencajonadora de botellas.....	32
Ilustración 8. Descapsulador de botellas.....	33
Ilustración 9. Sistema de inspección Alexis.....	33
Ilustración 10. Despoptizadora.....	34
Ilustración 11. Lavadora de botellas	34
Ilustración 12. Inspector de botellas ASEBI HEUFT.....	35
Ilustración 13. Sistema de mezcla promix.....	36
Ilustración 14. Tornillo sin fin llenadora	37
Ilustración 15. Coronador de llenadora y Capsulador	38
Ilustración 16. Alimentador de tapas jet-flow	38
Ilustración 17. Codificador de tinta e Inspector de nivel.....	39
Ilustración 18. Encajonadora de botellas y Paletizador	39
Ilustración 19. Marbeteadora	40
Ilustración 20. Enjuagadora de botellas	42
Ilustración 21. Proceso de llenadora línea 2.....	43
Ilustración 22. Carrillera de jet- flow y Cabezal de capsuladora.....	44
Ilustración 23. Inspector de nivel línea 2 y Codificador laser	45
Ilustración 24. Atemperador de botellas.....	46
Ilustración 25. Etiquetadora	47
Ilustración 26. Empacadora kisters.....	48
Ilustración 27. Paletizador PAI y Envolvedora tosa.....	48
Ilustración 28. Área donde se desarrolla el proyecto	50
Ilustración 29. Placa de información envolvedora tosa	51
Ilustración 30. Información línea 1 y 2.....	62
Ilustración 31. Información técnica línea 1 (depaletizador, descapsulador, inspector de botellas, lavadora de botellas)	63
Ilustración 32. Información técnica línea 2 (codificador laser, llenadora, mezclador, empacadora)	64
Ilustración 33. Proporcionando información al personal técnico.....	65

CAPÍTULO I

GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1 Introducción

Distribuidora y Manufacturera del Valle de México, Planta San Cristóbal inició operaciones dentro de Grupo Visa en el año de **1980**, bajo el nombre de Embotelladora Sin Rival S.A de C.V. cambió su razón social en abril de **2000**, a Inmuebles del Golfo S.A de C.V; por estrategia del negocio. Esta empresa elabora y distribuye productos de marca registrada de The Coca Cola Company.

Dicha empresa trabaja con dos líneas de producción: Línea 1: para botellas retornables; y Línea 2: PET no retornable tiene una producción mensual promedio de 1, 992,534 cajas físicas de refresco en diferentes presentaciones, los productos son comercializados en diversas distribuidoras en el estado de Chiapas y Oaxaca.

El objetivo del proyecto es la recaudación de información, que es muy indispensable para la gestión del mantenimiento de los equipos que conforman las líneas 1 Y 2 de producción de la planta así también la actualización de los equipos que lo requieran.

Se realizara un recorrido en las líneas para poder identificar los equipos que las componen, y su ubicación además de la buscando información de cada equipo.

El presente trabajo se realiza en el periodo que comprenden los meses de agosto a diciembre del 2017, en el cual se buscó satisfacer la necesidad de crear una base de datos y a la vez actualizar los manuales de los equipos que así lo requieran, para el área de mantenimiento, con la finalidad de al momento de que un técnico, líder o facilitador tenga que realizar las actividades de mantenimiento que cada equipo requiera se lleven a cabo de manera óptima, así como los repuestos que cada uno de los equipos necesiten puedan ser consultadas en esta base de datos.

1.2 Justificación

El presente informe se desarrolla para poder dar un mejor uso de la información con la que se cuenta de los equipos de las líneas de la planta coca cola, con la digitalización de la información de cada equipo se presenta una oportunidad de mejorar los mantenimientos programados así como los no programados, ya que esto hace más fácil buscar la información que se requiere por parte del técnico asignado al equipo que le corresponde, dando una ventaja al momento de hacer los pedidos de refacciones como también ahorros económicos para el área de planeación del departamento de mantenimiento ya que no habría confusiones de piezas que aumentarían el costo del mantenimiento.

El proyecto surge debido a que la información con la que cuenta la planta es demasiado vieja y se está extraviando debido a que la mayoría de los equipos proviene de distintas plantas, ubicadas en el resto del país y no se le dio el cuidado que se requería para dicha información. Esto da pie a dicho proyecto.

En el aspecto **económico** este trabajo representara ahorros al momento de realizar pedidos de refacciones ya que la mayoría de los proveedores requieren de anticipos económicos, con esta información ya no sucederá de pedir refacciones equivocadas debido a que se contara con la información correcta con los catálogos de partes de cada y manuales de equipos.

1.3 Objetivos

Objetivos generales

Implementar un inventario de los equipos que conforman y se encuentran instalados las líneas 1 y 2 de producción y así crear un concentrado digital de información técnica existentes ya sean, eléctricos, neumático, y de operación. Además de los contextos operacionales de los equipos.

Objetivos específicos

- Crear un concentrado digital de información perteneciente a cada uno de los equipos que conforman las líneas de producción.
- Análisis de información obtenida para un mejor manejo del mantenimiento
- Lograr que la información puedan ser utilizados de manera correcta por los técnicos al momento de solicitar refacciones.
- Retroalimentar la información proporcionada por los técnicos así como los operadores

1.4 Caracterización del área del trabajo

1.4.1 Área de mantenimiento

El proyecto que presenta se desarrollará en el área de mantenimiento, el cual está dividida en distintas sub áreas las cuales la conforma: metrología, mantenimiento de edificios, mantenimiento y planeación, servicios auxiliares, mantenimiento predictivo. En esta área se encuentran los técnicos que realizaran los mantenimientos programados a los equipos que a cada uno de ellos se les ha asignado, se cuenta también con una pequeña biblioteca donde se encuentran algunos manuales, donde cada técnico se apoya para poder dar mantenimiento a los equipos. Además se encuentran equipos de oficina donde los técnicos hacen los pedidos de refacciones que ocupan por medio de una plataforma virtual llamada “SAP”.

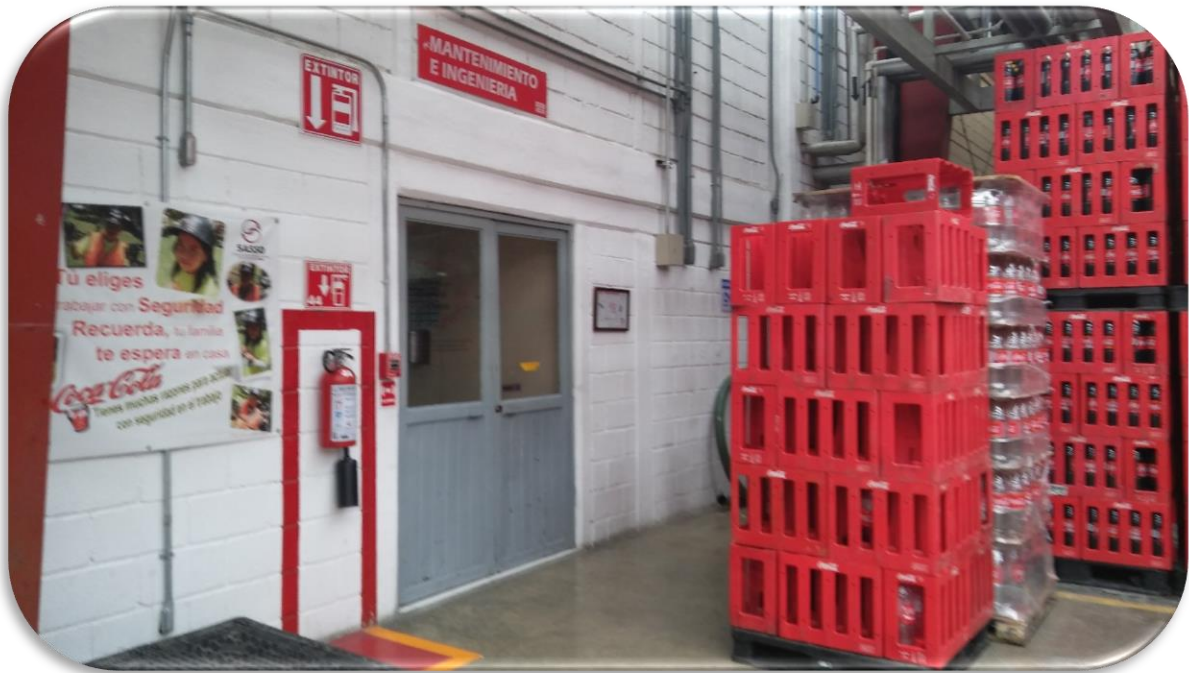


Ilustración 1. Oficina de mantenimiento e ingeniería

1.5 Problema a resolver

La empresa al no contar con una base de datos de información de equipos surgen inconvenientes que generan costos y paro de equipos, esto se refleja en, la eficiencia de la planta, cuando surge un problema con un equipo es complicado resolver debido a que no se cuenta con la información requerida por el técnico de turno. Esto conlleva a que se tenga que recurrir con el técnico especializado en el equipo, generando molestias por parte de los mismos técnicos, también esto se hace al momento de realizar mantenimiento programados de equipos al no saber el nombre correcto de la pieza, u otra especificación de la pieza se cometen errores al pedir la refacción del equipo también esto genera costos extras ya que la mayoría de los proveedores solicitan un anticipo del costo del producto.

1.5.1 ¿Cómo resolver este problema?

Actualizando y recopilando información de los equipos para dar un mantenimiento más eficiente y en menor tiempo, y la búsqueda de la información precisa será más rápida así como el pedido de refacciones llevando un control más adecuado de los mantenimientos programados, como los no programados, cuidando también la integridad física de los técnicos y operarios que realizan las actividades correspondientes de cada equipo.

1.6 Alcances y limitaciones

Alcances

- Digitalización de información de los equipos
- Optimiza la búsqueda de información requerida del equipo
- Concentración de la información de los equipos.
- Agilizar el mantenimiento de los equipos

Limitaciones

- El equipo no cuenta con la información requerida
- Mal estado de la información debido a que muchos equipos provienen de otras plantas.
- Falta de cuidado de la información de los equipos.
- Falta de documentación en modificaciones a los equipos.

CAPÍTULO II

ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

2.1 Breve historia de coca cola planta San Cristóbal

La historia de FEMSA (Fomento Económico Mexicano S.A) Inicia en el año de 1890 con la fundación de la cervecería Cuauhtémoc en Monterrey, N.L., gracias a un grupo de entusiastas empresarios encabezados por Don Isaac Garza, José Calderón, José A. Muguerza, Francisco G. Sada y Joseph M. Schnaider.

La historia de FEMSA ha estado enmarcada en dos objetivos básicos, la generación de valor económico y social. Desde nuestro origen, en 1890, nos hemos mantenido a la vanguardia de la industria de bebidas a través de la innovación constante, un eficiente desempeño, un sólido crecimiento, además de ser pionero en el establecimiento de programas orientados al desarrollo del personal, de las comunidades donde operamos y el respeto al medio ambiente.

Planta san Cristóbal inicio operaciones dentro de grupo visa en el año de **1980**, bajo el nombre de Embotelladora sin Rival S.A de C.V

En **1993**, una vez que el grupo VISA se denominó FEMSA, The Coca-Cola Company Adquiere acciones de la división refrescos de FEMSA, convirtiéndose dicha sociedad En Coca Cola FEMSA S.A de C.V

Embotelladora sin Rival S.A de C.V cambia su razón social en abril del año **2000**, a Inmuebles del Golfo S.A de C.V: por estrategias del negocio. Inmuebles del Golfo S.A de C.V. Planta San Cristóbal elabora y distribuye productos de marca registrada de The Coca Cola Company.

2.2 Misión de la empresa

- Satisfacer y agradar con excelencia al consumidor de bebidas.

2.3 Visión de la empresa

- Ser la mejor empresa global en comercializar marcas líderes de bebidas.

- Generar valor económico y social de manera sostenible, gestionando modelos de negocio innovadores y ganadores con los colaboradores del mundo.

2.4 Valores de la empresa

- **Pasión por el servicio al cliente:** Estamos enfocados en identificar y satisfacer las necesidades de nuestros clientes, buscando siempre su preferencia a través de soluciones innovadoras.

- **Respeto y desarrollo integral de colaboradores:** Impulsamos el respeto y desarrollo integral del colaborador y su familia, a fin de que tenga acceso a mejores oportunidades de crecimiento económico, profesional y social.

- **Creación de valor social:** Contribuimos en transformar positivamente nuestras comunidades, a través de la creación simultánea de valor económico, social y ambiental.

- **Confianza:** Entre nosotros la lealtad y la confianza son necesarias para fortalecer los lazos que nos unen. Así como la cadena de una bicicleta permite el movimiento y da estabilidad, la confianza nos da seguridad entre nosotros y certeza para avanzar con paso firme.

- **Integridad y austeridad:** Actuamos de manera honesta, responsable y con apego a los principios éticos siendo conscientes del impacto de nuestras acciones y decisiones: somos prudentes en nuestro comportamiento y en el uso de los recursos de la empresa

2.5 Objetivos estratégicos de la empresa

1. Lograr la satisfacción de nuestras partes interesadas.
2. Garantizar, la seguridad y salud del personal en el trabajo, la integridad del producto y la protección del medio ambiente con enfoque integral de sistema.
3. Asegurar el abasto de producción, la capacidad del sistema, la confiabilidad de los activos y la tecnología de información.
4. Flexibilizar la operación y mejorar la velocidad de respuesta para nuestros clientes.
5. Mejorar la productividad de los procesos.
6. Fomentar la cultura operativa con base a los valores de la compañía.
7. Contribuir a la rentabilidad del negocio

2.6 Política integral de la empresa

- Cumplir: Los requerimientos de los clientes, consumidores, Coca Cola FEMSA y Compañía Coca Cola; los legales de las Autoridades y otros suscritos con la comunidad y el personal en materia de; seguridad, salud ocupacional, calidad, inocuidad y medio ambiente.

- Gestionar: Los procesos de manufactura y almacenamiento de productos considerando los riesgos asociados , para garantizar la seguridad y salud ocupacional; la calidad e inocuidad del producto; promover la sostenibilidad y el mantenimiento a la infraestructura; con un enfoque de optimización de los recursos y mejora continua para el logro de los objetivos estratégicos y la Rentabilidad del negocio.

- Desarrollar: Al personal como nuestro principal eje para la contribución del logro de las estrategias de negocios y la generación de valor, con enfoque al apego de los valores de la compañía.

2.7 Localización de la empresa

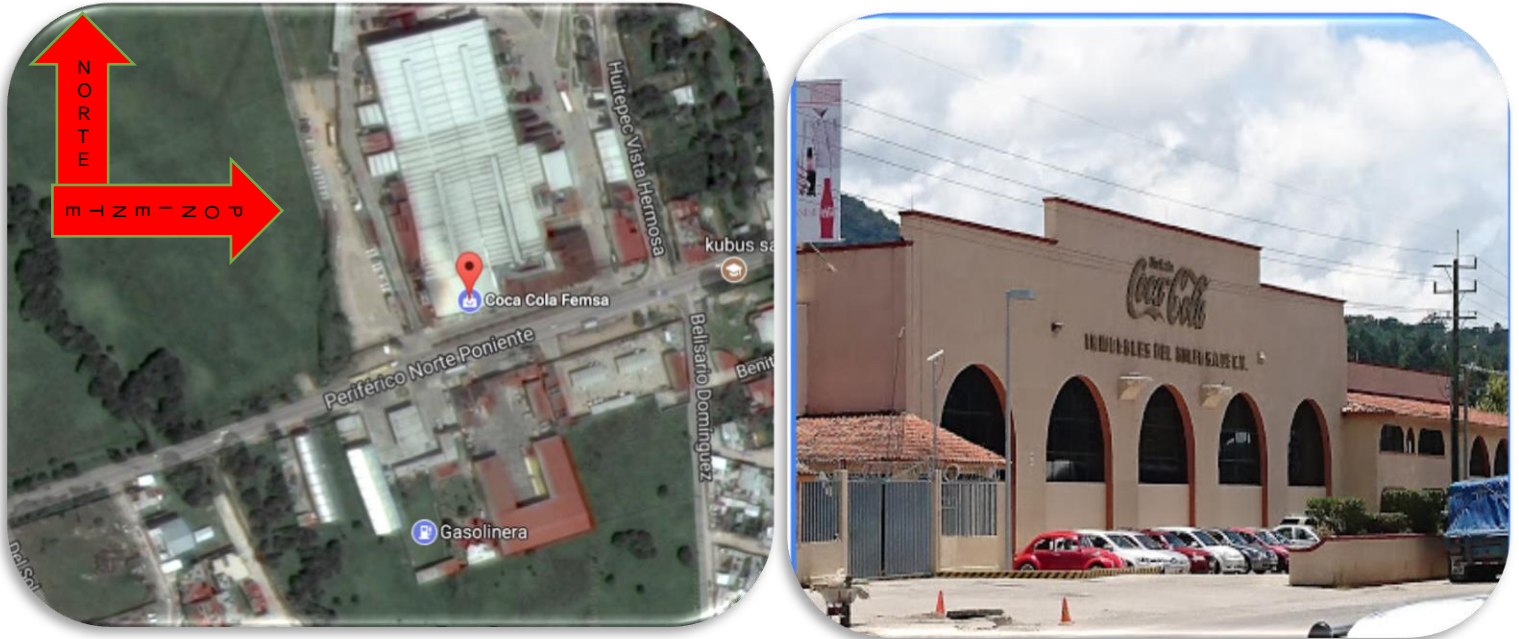


Ilustración 2. Localización de la empresa

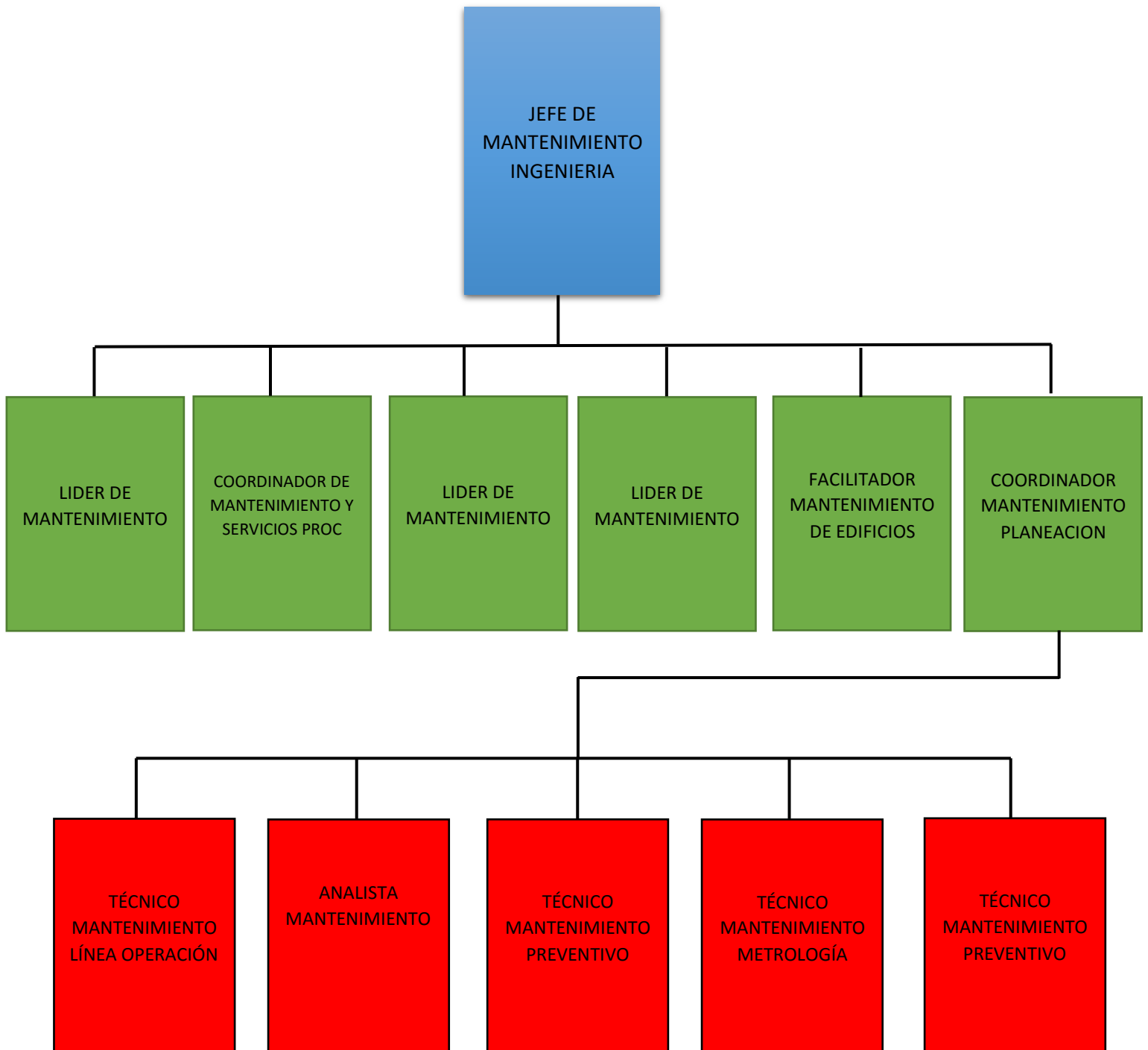
Distribuidora y Manufacturera del Valle de México Periférico Norte Poniente # 89
Explanada de San Felipe Ecatepec, C.P. 29260, San Cristóbal de las casas
Chiapas, Chiapas, México.

2.8 Superficie de la empresa

La empresa está ubicada en un promedio cuya superficie es de 44, 684, 41 m²
siendo 27, 837,79 m² de superficie construida

2.9 Organigrama del área de trabajo

Organigrama del área de mantenimiento



2.10 Layout línea 1

A continuación se presentara un layout de la línea 1 donde se pueden observar los equipos que la conforman, y su localización en la línea de producción de la planta. En la línea uno se recibe las botellas retornables vidrio así como Ref-Pet. Al ser presentación de vidrio las tarimas con las cajas llegan al depaletizador para pasar en un punto de pre-inspección donde se retirara de la línea de producción botellas que vengan sucias, en mal estado o que no sea de acuerdo a la presentación programada. Se despototizan las botellas con el fin que las botellas ingresen sin popotes al proceso de lavado., pasan al desencajonado para irse al lavado de las botellas, En caso de ser botellas Ref-Pet se activa una proceso de inspección electrónica de prelavado para retirar botellas con olores e ingresa a lavadora de botellas, y se dirige a una inspección post-lavado. Asebi (inspección de botellas con algún tipo de daño que pueda llevar antes de pasar a la llenadora), la línea 1 cuenta con dos llenadoras, capsuladora o coronador, una vez lleno el envase y sellado pasa por un codificador en el cual se registra la fecha de caducidad del producto como información de la planta, posteriormente pasa a la encajonadora donde se pondrán los envases llenos en las cajas para pasar al Paletizador.

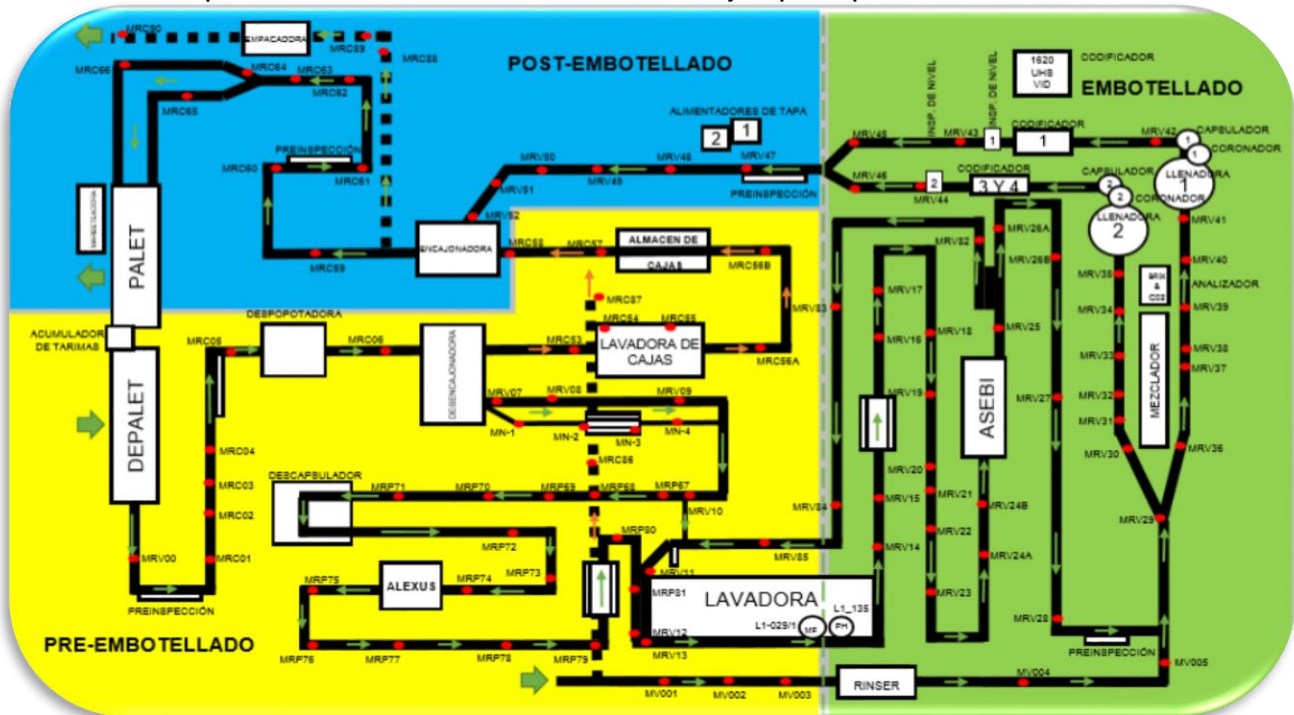


Ilustración 3. Layout línea 1

2.11 Layout línea 2

En la línea 2 las botellas son *No Retornables*, así que entran directamente a la llenadora por una empresa que proporciona las botellas llamada ALPLA, se realiza el proceso de llenado junto con el capsulado, salen para pasar por el codificador, a la etiquetadora, luego a la empacadora y por ultimo a la emplayadora.

En la línea dos hay 1 operador en la llenadora tres, 2 operadores en la etiquetadora, 1 operador en la empacadora, 1 operador en el palet/empleado y 1 relevo de línea.

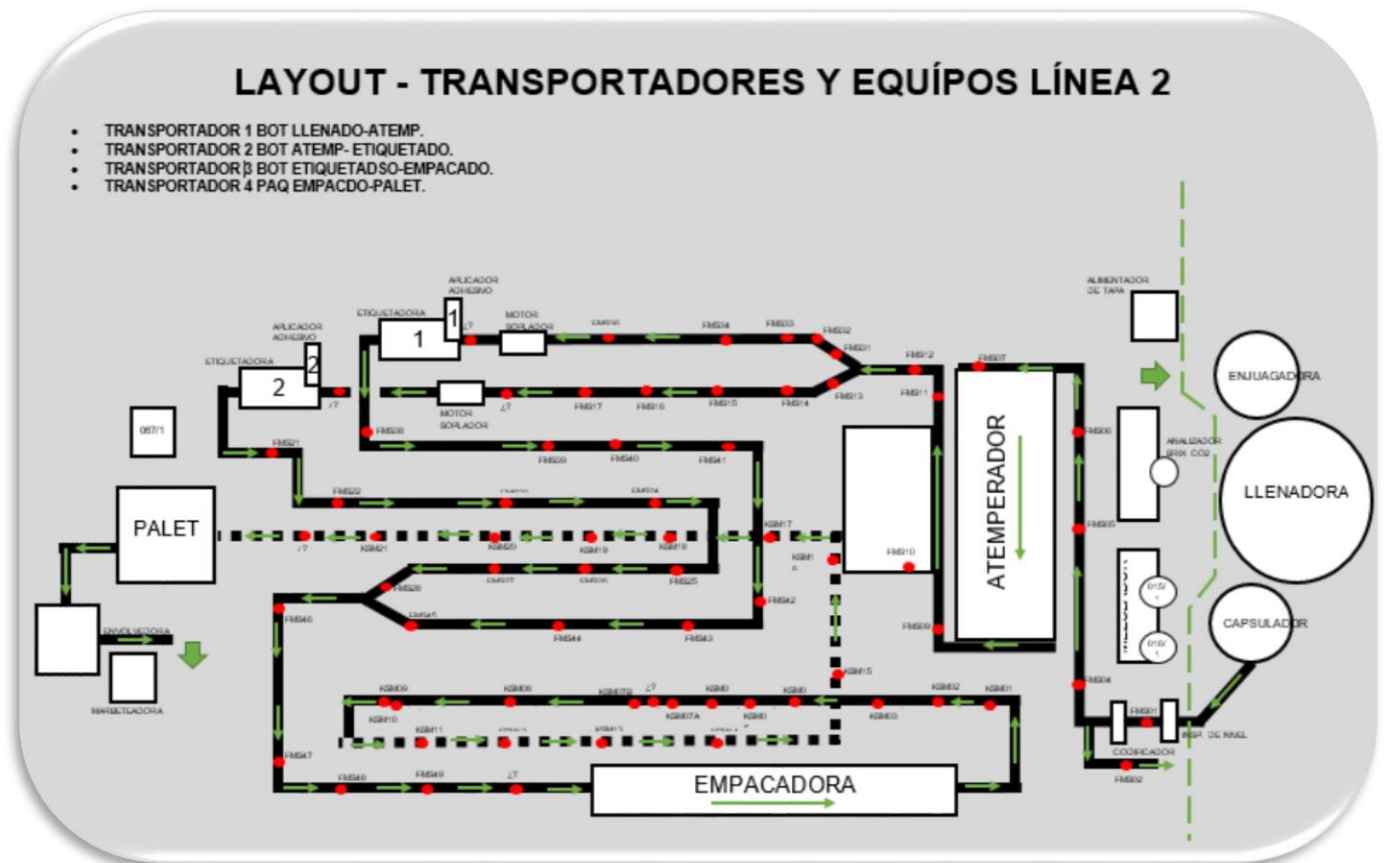


Ilustración 4. Layout línea 2

CAPÍTULO III

FUNDAMENTO TEORICO

3.1 Antecedentes de la base de datos

La primera vez que se escuchó el término base de datos fue en un congreso celebrado en California en **1963**. Una base de datos es un cúmulo de información que se encuentra reunida o estructurada.

Sus orígenes provienen de la antigüedad, donde ya existían bibliotecas y toda clase de registros, también la utilizaban para recoger información sobre las cosechas.

Se empezaron a desarrollar cuando empezó a ser necesario almacenar grandes cantidades de información o datos. El concepto de bases de datos siempre ha estado ligado a la informática.

El uso de sistemas de bases de datos automatizadas, se desarrolló a partir de la necesidad de almacenar grandes cantidades de datos, para su posterior consulta, producidas por las nuevas industrias que creaban gran cantidad de información.

Década de 1950

En este lapso de tiempo se da origen a las cintas magnéticas, las cuales sirvieron para suplir las necesidades de información de las nuevas industrias. Por medio de este mecanismo se empezó a automatizar la información de las nóminas, como por ejemplo el aumento de salario. Consistía en leer una cinta o más y pasar los datos a otra, y también se podían pasar desde las tarjetas perforadas. Simulando un sistema de Backup, que consiste en hacer una copia de seguridad o copia de respaldo, para guardar en un medio extraíble la información importante. La nueva cinta a la que se transfiere la información pasa a ser una cinta maestra.

Década de 1960

El uso de los discos en ese momento fue un adelanto muy efectivo, ya que por medio de este soporte se podía consultar la información directamente, esto ayudo a ahorrar tiempo. No era necesario saber exactamente donde estaban los datos en los discos, ya que en milisegundos era recuperable la información. A diferencia de las cintas magnéticas, ya no era necesaria la secuencialidad, y este tipo de soporte empieza aparecer un poco ambiguo pala la utilización de este sistema. Los discos dieron inicio a las Bases de Datos, de red y jerárquicas, pues los programadores con su habilidad de manipulación de estructuras junto con las ventajas de los discos era posible guardar estructuras de datos como listas y árboles.

Década de 1970

Edgar Frank Codd (23 de agosto de 1923 – 18 de abril de 2003), en un artículo "Un modelo relacional de datos para grandes bancos de datos compartidos" ("A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks") en 1970, definió el modelo relacional y publicó una serie de reglas para la evaluación de administradores de sistemas de datos relacionales y así nacieron las bases de datos relacionales. A partir de los aportes de Codd el multimillonario Larry Ellison desarrollo la base de datos Oracle, el cual es un sistema de administración de base de datos, que se destaca por sus transacciones, estabilidad, escalabilidad y multiplataforma. Inicialmente no se uso el modelo relacional debido a que tenía inconvenientes por el rendimiento, ya que no podían ser competitivas con las bases de datos jerárquicas y de red. Ésta tendencia cambio por un proyecto de IBM el cual desarrolló técnicas para la construcción de un sistema de bases de datos relacionales eficientes, llamado System R que se ha convertido en el estándar de lenguaje.

Década de 1980

Las bases de datos relacionales con su sistema de tablas, filas y columnas, pudieron competir con las bases de datos jerárquicas y de red, ya que su nivel de programación era bajo y su uso muy sencillo. En esta década el modelo relacional ha conseguido posicionarse del mercado de las bases de datos. Y también en este tiempo se iniciaron grandes investigaciones paralelas y distribuidas, como las bases de datos orientadas a objetos.

Principios década de los 90

Para la toma de decisiones se crea el lenguaje SQL, que es un lenguaje programado para consultas. El programa de alto nivel SQL es un lenguaje de consulta estructurado que analiza grandes cantidades de información el cual permite especificar diversos tipos de operaciones frente a la misma información, a diferencia de las bases de datos de los 80 que eran diseñadas para las aplicaciones de procesamiento de transacciones. Los grandes distribuidores de bases de datos incursionaron con la venta de bases de datos orientada a objetos.

Finales de la década de los 90

El boom de esta década fue la aparición de la WWW "Word Wide Web", ya que por éste medio se facilitaba la consulta de las bases de datos. Actualmente tienen una amplia capacidad de almacenamiento de información, también una de las ventajas es el servicio de siete días a la semana las veinticuatro horas del día, sin interrupciones a menos que haya planificaciones de mantenimiento de las plataformas así como de las instalaciones de operación o del mismo software.

Siglo XXI

En la actualidad existe gran cantidad de alternativas en línea que permiten hacer búsquedas orientadas a necesidades específicas de los usuarios, una de las tendencias más amplias son las bases de datos que cumplan con el protocolo Open Archives Initiative – Protocol for Metadata Harvesting (OAI-PMH) los cuales permiten el almacenamiento de gran cantidad de artículos que permiten una mayor visibilidad y acceso en el ámbito científico y general.

3.2. Principio de funcionamiento

Una base de datos o banco de datos es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso. En este sentido; una biblioteca puede considerarse una base de datos compuesta en su mayoría por documentos y textos impresos en papel e indexados para su consulta. Actualmente, y debido al desarrollo tecnológico de campos como la informática y la electrónica, la mayoría de las bases de datos están en formato digital, siendo este un componente electrónico, por tanto se ha desarrollado y se ofrece un amplio rango de soluciones al problema del almacenamiento de datos.

Existen programas denominados sistemas gestores de bases de datos, abreviado SGBD (del inglés *database management system* o DBMS), que permiten almacenar y posteriormente acceder a los datos de forma rápida y estructurada. Las propiedades de estos DBMS, así como su utilización y administración, se estudian dentro del ámbito de la informática.

Las aplicaciones más usuales son para la gestión de empresas e instituciones públicas; también son ampliamente utilizadas en entornos científicos con el objeto de almacenar la información experimental.

3.3 Relevancia del software

Las funciones principales de un software de gestión del mantenimiento son:

- La entrada, salvaguarda y gestión de toda la información relacionada con el mantenimiento de forma que pueda ser accesible en cualquier momento de uno u otro modo.
- Permitir la planificación y control del mantenimiento, incluyendo las herramientas necesarias para realizar esta labor de forma sencilla.
- Suministro de información procesada y tabulada de forma que pueda emplearse en la evaluación de resultados y servir de base para la correcta toma de decisiones.
- Las distintas aplicaciones comerciales inciden más o menos profundamente en cada uno de estos puntos, originando productos adecuados para todas las necesidades. Aunque conceptualmente un software de gestión del mantenimiento es un producto genérico, aplicable a cualquier tipo de organización, existen desarrollos específicos dirigidos a algunos sectores industriales.
- Estas herramientas también deben ser adecuadas independientemente de la metodología o filosofía empleada para la gestión del mantenimiento, si bien algunos productos ofrecen módulos especiales en este sentido para facilitar su implantación.

Otra tendencia muy importante en estos momentos es la posibilidad de conectar estas aplicaciones con los sistemas de gestión de la organización ERP o bien integrarlos completamente en estos, para facilitar el intercambio de información entre los diversos sectores implicados

Un paquete estándar incluye algunos o todos de los siguientes módulos:

- **Órdenes de trabajo:** asignación de recursos humanos, reserva de material, costes, seguimiento de información relevante como causa del problema, duración del fallo y recomendaciones para acciones futuras.
- **Mantenimiento preventivo:** seguimiento de las tareas de mantenimiento, creación de instrucciones pasó a paso o checklists, lista de materiales necesarios y otros detalles. Normalmente los programas de gestión del mantenimiento asistido por computadora programan procesos de mantenimiento automáticamente basándose en agendas o la lectura de diferentes parámetros.
- **Gestión de activos:** registro referente a los equipos y propiedades de la organización, incluyendo detalles, información sobre garantías, contrato de servicio, partes de repuesto y cualquier otro parámetro que pueda ser de ayuda para la gestión. Además también pueden generar parámetros como los índices de estado de las infraestructuras.
- **Recursos humanos:** Establece el control y gestión de los Recursos Humanos del Área o servicio de Mantenimiento. Pueden ser establecidos como Competencias Laborales Necesarias vs. Existentes.
- **Control de inventarios:** gestión de partes de repuesto, herramientas y otros materiales incluyendo la reserva de materiales para trabajos determinados, registro del almacenaje de los materiales, previsión de adquisición de nuevos materiales, etc.
- **Seguridad:** gestión de los permisos y documentación necesaria para cumplir la normativa de seguridad. Estas especificaciones pueden incluir accesos

restringidos, riesgo eléctrico o aislamiento de productos y materiales o información sobre riesgos, entre otros.

Cada producto desarrolla más ampliamente algunos elementos y en ocasiones incluye herramientas adicionales para cubrir un mayor número de necesidades.

Beneficios

- Optimización de los recursos
- Laborales: Mejora de la planificación, seguimiento y aplicación.
- Materiales: Mayor disponibilidad, disminución de existencias, fácil localización.
- Mejoras en la calidad y productividad de la organización.
- Disminución de los tiempos de paro en elementos productivos. Mayor fiabilidad y disponibilidad.
- Información actualizada, inmediata de todos los componentes del proceso.
- Mejora de los procesos de actuación establecidos.
- Posibilidad de realizar estudios y anticipar cargas de trabajo o consumo de piezas.
- Conocimiento inmediato de los gastos originados por cualquiera de los elementos controlados.
- Ajuste de los planes de mantenimiento a las características reales.
- Permitir la participación en un TPM
- Trazabilidad del equipamiento.
- Posibilidad de implementar cualquiera de las metodologías de mantenimiento existentes.
- Mejor control de actividades subcontratadas.

En general el control de cualquiera de los procesos implicados en el mantenimiento.

3.4 Elementos de la línea 1 Ref-Pet embotelladora coca cola planta scc

En el proceso de la elaboración de refrescos es necesario la ayuda de distintos equipos para poder tener el producto final y poder vendérselo al cliente, teniendo en cuenta la calidad del producto, esto en distintas presentaciones y sabores.

En línea 1, se produce: presentaciones de 2.5 L, 0.5 L, 12 Oz y 8 Oz. En sabores de Manzana Lift, Fresca, Sprite, Fanta naranja, Fanta durazno, Fanta fresa y Coca – Cola.

El proceso por el cual pasa una botella ya se vidrio o Ref-Pet en la línea 1 para obtener el producto final es:

- Depaletizador
- Lámpara de inspección (residuos extraños en su interior)
- Despotizadora (botellas de cristal)
- Descajonadora
- Descapsuladora (Ref-Pet)
- Alexis
- Lavadora de botellas
- Lámpara de inspección (botellas de baja calidad)
- Inspección de botellas ASEBI
- Mezclador promix
- Llenadora
- Codificadores
- Inspector de nivel
- Lámpara de inspección (bajo nivel de producto)
- Encajonadora
- Paletizador
- Marbeteadora

3.4.1 Etapas del proceso de la línea 1

El proceso se inicia cuando se reciben tarimas llenas de botellas vacías que llegan a un equipo denominado Depaletizador que es el equipo encargado de desarmar las cajas de botellas de mercado y vacías para colocarlas en la vía transportadora de cajas, este equipo es capaz de desmontar 7 cajas en vidrio y 8 cajas en Ref-Pet por cada descarga.



Ilustración 5. Racks botellas vacías

Ala salida del depaletizador se encuentra la primero lámpara de inspección donde una persona se encuentra, revisando las botellas ya sea de cristal o Ref-Pet según sea la presentación, buscando en la botella alguna imperfección que pueda dañar la calidad del producto.



Ilustración 6. Depaletizador

Las cajas llenas de botellas de mercado y vacías son colocadas en las vías transportadoras que las dirige hacia la Desencajonadora, equipo que recibe las cajas, retira las botellas de estas cajas utilizando cabezales de sujeción instalados en un ensamblaje de movimiento continuo para asegurar un suave manejo de las botellas y cajas y luego deposita las botellas en un transportador de descarga.



Ilustración 7. Desencajonadora de botellas

En el caso del Ref-Pet saliendo de la desencajonadora toma la vía que lo dirige hacia el descapsulador donde la botella se les quita la tapar rosca para que no tenga ningún contratiempo al momento de pasar por el inspector de botellas Alexis.



Ilustración 8. Descapsulador de botellas

En el sistema de inspección de calidad de botellas plásticas rellenables Alexis se encarga de detectar diversos contaminantes, este sistema rechaza de la línea de embotellado toda botella que se le encuentra un contaminante, el sistema consta de un sistema de que toma muestra de aire un convertidor Redox, cuatro módulos de detección, un microprocesador, y un mecanismo de rechazo de botella. Este proceso se lleva acabo a una velocidad de 400 hasta 450 botellas por minuto.



Ilustración 9. Sistema de inspección Alexis

En el caso de las botellas de cristal ya se ha de: manzana lift, fresca, sprite, Fanta naranja, Fanta durazno, Fanta fresa y Coca – Cola. Antes de entrar a la lavadora pasan por la Despopotizadora donde se trata de quitar el mayor número de popotes que pueda contener las botellas antes de entrar a la lavadora.



Ilustración 10. Despopotizadora

Las botellas y las cajas que salen de la desencajonadora se dirigen a la lavadora, ésta se encarga de lavar y eliminar cualquier impureza con solución caustica y enjuague con agua fresca, usando una serie de operaciones de inmersión, inyección y enjuague para producir una botella comercialmente estéril y listo para ser llenado. Éste es sometido además a pruebas para descartar que no contenga ningún resto de sosa caustica u otro residuo que no la haga apta para ser llenada.



Ilustración 11. Lavadora de botellas

Las botellas estériles y limpias salen de la lavadora en los transportadores hacia el Inspector de Botellas ASEBI HEUFT, el cual tiene un sistema avanzado que se encarga de inspección de la superficie total de la botella vacía. Los módulos de inspección de pared lateral interior y fondo utilizan un flash común y un módulo de óptica común. El módulo de óptica distribuye la vista de contenedor para las cámaras CCD opcional.

En general, la inspección se compone de dos procedimientos de evaluación independientes. El primero se denomina "procedimiento de histograma" y el otro como "procedimiento de objeto". Ambos procedimientos de trabajo en paralelo.



Ilustración 12. Inspector de botellas ASEBI HEUFT

Luego que las botellas pasan por esta inspección, y algunas de ellas son rechazadas, pasan por un transportador que las vuelve a pasar por la lavadora de nuevo hasta que es aceptada en el ASEBI. Las que se encuentran en perfecta condición siguen el curso de los transportadores para llegar a la llenadora el cual es el equipo encargado de llenar las botellas con el producto a envasar.

Antes que las botellas lleguen a la llenadora pasa un proceso muy importante es la de preparar la bebida esto se lleva a cabo en una equipo llamado promix, el promix es un sistema de procesamiento de mezcla continua de precisión de corrientes múltiples que combina la desaireación del agua, el mezclado basado en medidores y la carbonación en una unidad completa de procesamiento, la unidad de carbonación basada en el medidor ajusta la mezcla y la tasa de carbonación de manera automática para cumplir la demanda de producción.

El carbonatador mide por peso en vez de hacerlo por volumen, lo que permite que el sistema funcione en proporción directa con el flujo del producto. El producto saliendo de esta etapa del proceso es enviado a las llenadoras por medio de tuberías así para continuar con el proceso de llenado de las botellas.



Ilustración 13. Sistema de mezcla promix

Las botellas vacías llegan a la llenadora por dos transportadores controlando el ingreso de botella mediante sistema de transportadores helicoidal (tornillos sin fin) que permite alternar la entrada de botellas. Las botellas provenientes de los tornillos sin fin son transportadas por los compartimientos de las estrellas hacia la llenadora, durante su recorrido por la ultima estrella, al depositarse en el martinete pasa por un sensor y manda una señal de presencia para que el pistón de apertura de válvula abra de forma sincronizada con la botella.



Ilustración 14. Tornillo sin fin llenadora

Al abrir la válvula de llenado, se inyecta aire estéril del interior del tazón por medio del tubo de ventila a la botella. Cuando se igualan las presiones del tazón y la botella se acciona un resorte de retracción y provoca la apertura de la válvula del líquido, e inicia de este modo el llenado isobárico.

El líquido desciende en la botella sin turbulencias, desviado contra la pared interna por el deflector cónico (esparcidor) del tubo de ventila de retorno de aire. Mientras el líquido fluye, el flujo de aire retorna al depósito a través del orificio del tubo de ventila.



Ilustración 15. Coronador de llenadora y Capsulador

El capsulador es un equipo rotativo que cuenta con 14 cabezales, su función es colocar la tapa en la botella aplicando un torque de cierre de 6 a 17 lb-in para obtener un torque de apertura de 7 a 18 lbs-in. La tapa es suministrada desde un contenedor (este contenedor es llenado a mano) localizado a 5 mts y transportada por aire controlado dentro de un ducto (10 mts) el cual alimenta la tolva del capsulador. En la tolva del capsulador existe un sensor que controla el nivel de tapa y es el que activa la turbina del jet flow. La tapa se mantiene girando por el disco selector con el fin de permitir la salida sólo de la tapa orientada en la posición correcta hacia la carrillera si está desalojada o libre de tapa llevándola hasta la estrella selectora o cap-in-head.



Ilustración 16. Alimentador de tapas jet-flow

Luego que estas botellas salen se dirigen hacia el transportador de descarga y pasan por inspector de nivel, un codificador y después por un inspector visual, en esta estación los encargados verifican cualquier anomalía que pudiera haber sufrido la botella y rechazan la botella que no cumpla con los requisitos para salir al mercado como por ejemplo botellas destapadas y con alto nivel.



Ilustración 17. Codificador de tinta e



Inspector de nivel

Las botellas son desplazadas por medio de unas vías transportadoras hasta la encajonadora. Ésta contiene un sistema completamente automático que alimenta un suministro continuo de botellas hacia la empacadora de cajas, la cual decide y agrupa las botellas entrantes y las coloca en cajas vacías o bandejas mediante cabezales de sujeción.



Ilustración 18. Encajonadora de botellas y Paletizador

Como un último paso del proceso de producción, ya que se encuentran hechas las tarimas de re frescos dependiendo de la presentación se les coloca una etiqueta donde va especificados los datos de la mercancía esto lo hace un equipo automatizado llamado marbeteadora, donde van especificados los datos del producto final tales como; fecha de producción, caducidad, fecha, hora, lugar de procedencia y más. Después de este paso los montacargas la llevan a la bodega de la planta esperando ser llevado al consumidor final.



Ilustración 19. Marbeteadora

3.5 Elementos de la línea 2 PET

Esta línea produce las presentaciones en Pet (no retornable) de Coca-Cola 600 ml, 2.5 y 3 L, Fanta en sus distintos sabores que son: naranja, fresa, mandarina, piña, uva y durazno. Y otros sabores como Sprite, fresca, Lift by Mundet Senzaio, Naranja & Nada y Limón & Nada en presentación de 600 ml.

Los equipos que conforman la línea 2 son:

- Monoblock llenador simonazzi
- Mezclador mojonier
- Alimentador de tapas
- Inspector de nivel
- Codificador laser
- Atemperador de botellas
- Etiquetadora trine
- Empacadora kisters
- Paletizador
- Envolvedora tosa
- Marbeteadora

3.5.1 Etapas del proceso de la línea 2

Este proceso comienza a partir de que ALPLA le proporciona las botellas Pet (no retornables), Las botellas vacías llegan a la enjuagadora por un transportador de aire controlando el ingreso de botella mediante sistema de bloqueo que permite pasar las botellas de manera automática o manual. Un brazo de palanca al deslizarse sobre un twist provoca la inversión de las botellas sobre las boquillas de inyección de aire. La botella es sujeta por la rosca con dichas pinzas, montadas sobre un brazo deslizante, el cual corre sobre una leva que hace girar la botella a 180°. Este movimiento asegura que la botella venga volteada sobre las boquillas de inyección de aire. El ciclo de enjuague consta de dos etapas. La primera etapa es una inyección de aire ionizado a una presión de 2 a 6 bar. Esto abarca un tercio del recorrido total. Y la segunda etapa es un aspirado para quitar las partículas que pueda tener la botella.

Al terminar, siempre mediante el twist, las botellas retornan a su posición original, salen de la enjuagadora y entran al manejo de botella dirigida a la llenadora para comenzar el ciclo de llenado.



Ilustración 20. Enjuagadora de botellas

Las botellas provenientes de la enjuagadora son transportadas por los compartimientos de la estrella de entrada de la llenadora, durante su recorrido por la ultima estrella pasa por un sensor y manda una señal de presencia para que el pistón de apertura de válvula abra de forma sincronizada y con la botella.

Al abrir la válvula de llenado, se inyecta un chorro de aire del interior del tazón por medio del tubo de aire a la botella, cuando se igualan las presiones del tazón y la botella acciona un resorte de retracción de la aguja de llenado y provoca la apertura de la válvula del líquido, e inicia de este modo el llenado isobaro-métrico (por gravedad).

El líquido desciende en la botella sin turbulencias, desviado contra la pared interna por el deflector cónico del tubito de retorno de aire, mientras el líquido fluye, el flujo de aire retorna al depósito a través del orificio del paso de aire.

Fin de llenado. El llenado termina cuando el líquido presente en la botella alcanza el borde inferior del tubito de retorno de aire, bloqueando así el retorno el aire al depósito. La forma de sifón de la válvula de líquido impide el retorno de aire al depósito como el llenado excesivo de la botella.



Ilustración 21. Proceso de llenadora línea 2

El capsulador es un equipo rotativo que cuenta con 16 cabezales, su función es colocar la tapa en la botella aplicando un torque de 6 a 17 lbs/ pulg².

La tapa es suministrada desde un contenedor (Jet Flow) (este contenedor es llenado a mano) localizado a 8 mts. Fuera del salón de llenado y transportada por aire controlado dentro de un ducto el cual alimenta la tolva del capsulador. El contenedor tiene un sensor que detecta bajo nivel de tapa, enviando una señal visual al operador para que reponga el nivel de tapa.

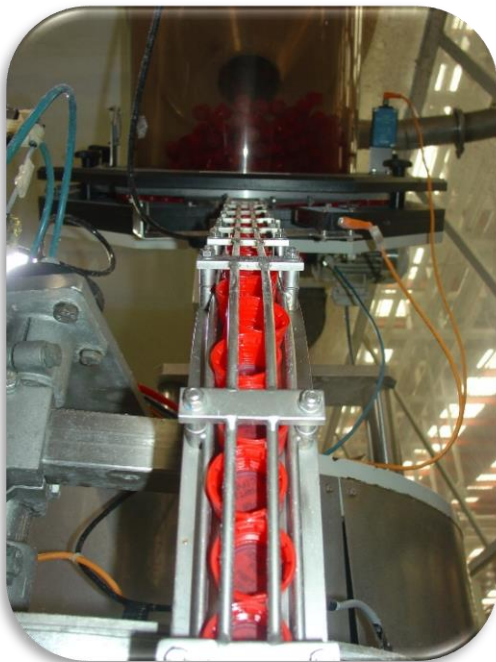
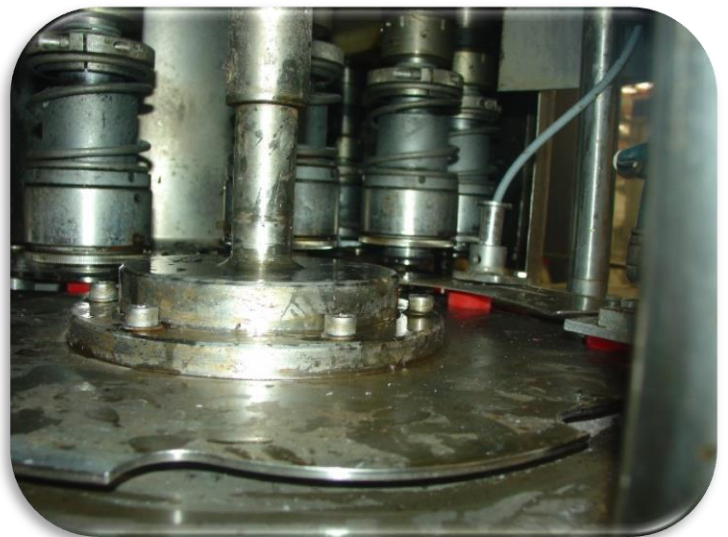


Ilustración 22. Carrilera de jet-flow



y

Cabezal de capsuladora

En el ciclo de tapado los cabezales giran en sentido horario, suben y bajan mediante una leva positiva en la siguiente secuencia:

- 1.- El cabezal baja para tomar la tapa que es arrastrada por el cap. in head.
- 2.- La tapa es sostenida por el chuck y llevada sobre la botella.
- 3.- Realiza el ultimo descenso ejerciendo una presión obligándola a girar en el mismo sentido del cabezal hasta llegar al fondo de la rosca de botella, en este

punto se origina el rompimiento magnético entre los dos discos en el interior del cabezal dando como consecuencia el tapado perfecto con el torque requerido.

4.- El último movimiento del recorrido del cabezal se realiza hacia arriba para liberar la botella y al mismo tiempo se acciona el perno expulsor de tapa no colocada.

La botella termina el proceso de llenado en el recorrido por la última estrella y es entregada al transporte unifilar de salida.

Posterior mente de la salida de la llenadora se encuentra un inspector de nivel que rechaza las botellas que no tiene el nivel adecuado de producto, las botellas que no cumplen con el nivel son rechazadas por un pistón neumático que los manda a un transportador diferente.



Ilustración 23. Inspector de nivel línea 2

y

. Codificador laser

De manera inmediata se encuentra un codificador laser que imprime la fecha de caducidad así como otros datos que son importantes para saber la calidad del producto que se tiene.

Después de haber pasado por el codificador continua por el transportador que lo lleva al atemperador de botellas este equipo se encarga de subir la temperatura de las botellas que salen de la llenadora, el sistema atemperado tiene como función

principal el de mantener el agua a una temperatura de 35 a 45° C en 600 ml y 45 a 48 °c en presentaciones de 2,500 ml.

Se tienen presentaciones donde no se requiere atemperar, por lo que el equipo se utiliza a temperatura ambiente 20 °C, esto se logra cerrando la válvula de entrada de vapor.

Las presentaciones donde no se requiere son:

- Fanta naranja y mandarina en 600 ml.
- Fanta manzana y mandarina en 2000 ml.
- Manzana Lift 2500 ml.



Ilustración 24. Atemperador de botellas

Al momento de salir del atemperador de botellas continua por la banda transportadora donde llega a una mesa de acumulación de donde se divide la línea en dos, después de esta división llega a un par de sopladores donde se les trata de quitar los restos de agua que aun contenga la botella para llegar lo más seco posible alas etiquetadoras donde se les aplica el adhesivo y la etiqueta los envases son conducidos por el transportador de entrada a través del bloqueo o traba de botella, y mediante un tornillo sin fin los envases son separados a la distancia correcta entre sí; según las dimensiones del manejo de botella y presentación de la misma (600ml – 3000 ml).

La máquina etiquetadora cuenta con sistema de manejo de botellas, el cual es el encargado de transportar la botella desde el transportador de entrada de etiquetadora pasando por guías, estrellas, tambor de vacío, y planchador, hacia al transportador de salida



Ilustración 25. Etiquetadora

A la salida de las etiquetadoras estas se van por la bandas y llegan a la Kisters (empacadora) este equipo se encarga de empaquetar las botellas envolviéndolo con una película termoencogible, y que pasan por el horno para la unión de las botellas para la formación de los paquetes.



Ilustración 26. Empacadora kisters

Ya formado los paquetes llegan al paletizador, este equipo es el que va uniendo los paquetes para colocarlos en la tarima y ya formadas las 5 pacas se van a la emplayadora para asegurar los paquetes y por ultimo llega a la marbeteadora para colocarle la fecha y orden del producto para poder ser llevadas a almacén.



Ilustración 27. Paletizador PAI

y



Envolvedora tosa

CAPITULO IV

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES

4.1 Reconocimiento del área del proyecto

El ingeniero encargado de llevar a cabo la delimitación de los equipos que tenía que darle prioridad en la residencia fue el técnico en mantenimiento predictivo, todo esto se realizó de acuerdo a los tiempos requeridos de la residencia, a si también en la búsqueda de la información que se requeriría para la mayoría de los equipos existentes en la línea 1 y 2. Los equipos en la línea 1 se encuentra separado en tres áreas: pre-embotellado, embotellado y post-embotellado.

En la línea 2 únicamente se cuenta con dos áreas las de embotellado y post embotellado debido a que las botellas todas son nuevas.



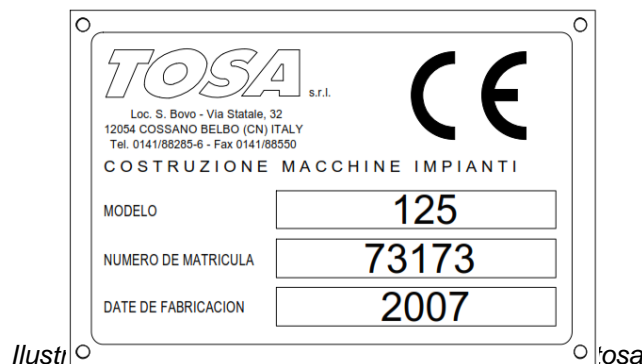
Ilustración 28. Área donde se desarrolla el proyecto

4.2 Recopilación de información

Para la realización de este proyecto se tuvo la necesidad de recurrir a la recopilación de información, así como a la búsqueda de la misma en la base de datos con la que cuenta la misma empresa. Para esto fue necesario buscar cada equipo así como la placa de identificación de cada uno de ellos para hacer la búsqueda de la información más práctica, para esto se necesitó de información de manuales, diagramas, y demás información requerida así la ayuda de los técnicos de cada uno de los equipos instalados en las líneas de producción.

4.3 Obtención de datos de los equipos

Para la obtención de información de los equipos fue necesario la búsqueda de la placa de cada equipo así para poder observar cuales son los parámetros que se necesita de cada equipo para poder operar de manera normal, aunque existen algunos inconvenientes para la obtención de estos datos debido a que los equipos son muy antiguos, algunos de ellos tienen más de 25 años hablando de la línea 1, otros se les ha dado mantenimiento a su estructura y se le ha aplicado pintura nueva y no se ha tenido el cuidado de proteger las placas de información de cada uno de los equipos. Aunque las placas de los equipos contiene muy poca información estas únicamente por lo común presentan números de serie, modelo y año de fabricación.



4.4 Elaboración de fichas técnicas para los equipos de las líneas 1 y 2 de producción.

Debido a que en la planta y más específicamente en el área de mantenimiento no se encontraba con fichas técnicas de los equipos que se encuentran instalados en las dos líneas de producción, se tuvo la necesidad de realizar estas fichas lo cual nos presentan la información de; nombre del equipo, modelo, año de fabricación, así como el año de instalación. Del mismo modo se realizó la búsqueda de los motores que conforman a cada uno de los equipos, las fichas de cada uno de estos equipos nos presentan la información de los motores tales como son: rpm, marca, hp, amperaje y voltaje.

Tabla 1. Equipos en líneas 1 y 2

# CON	NOMBRE EQUIPO	MARCA	MODELO	AÑO FABRIC	AÑO INSTAL	NUM. SERIE
1	DEPALETIZADOR	BERCHI	DINAMIC DM	1993	1994	0461/BF1921/93
2	DESECAJONADORA	BERCHI	SILENT-T5	1993	1993	0461 BF 1924 /93
4	DESCAPSULADOR	KHS	DEC 10RP/A P=118	1994	1994	DEC10RP/AP=108
5	ALEXUS	THERMEDICS	ALEXUS AUTOCAL	1995	1996	CBHS-450
6	LAVADORA DE BOTELLAS	KHS	OMEGA LAVANA 45/120 DL 38/420	1991	1991	45/120 DL 38/420
7	ASEBI	HEUFT	HBBIMT160 2NG13813	2002	2003	2NG013813
8	SISTEMA DE MEZCLA PROMIX	KHS	PROMIX	2013	2013	PMX-15-09528
9	LLENADORA 1	KHS	V VF 53/10KK/10RP	1993	1993	1175
10	LLENADORA 2	KHS	V VF 53/10KK/10RP	1993	1993	1176
11	ALIMENTADOR DE TAPAS	ALCAO				
12	ENCAJONADORA	KHS	GARANT VEM13001/2500	1993	1993	300351/10
13	PALETIZADOR	BERCHI	DINAMIC-PTF/2	1993	1994	0461BF1920/93
14	TRANSPORTADORES DE BOTELLAS	BERCHI	S/M	1993	1993	

# CON	NOMBRE EQUIPO	MARCA	MODELO	AÑO FABRIC	AÑO INSTAL	NUM. SERIE
1	MEZCLADOR	MOJONIER	STARBLEND	2002	2003	SAE 115
2	ALIMENTADOR DE TAPAS	ALCOA		2002	2003	
3	LLENADORA	SIMONAZZI	EUROSTAR 2000	2003	2003	REP082
4	ATEMPERADOR (WARMER)	CONVAY SYSTEMS LIMITED	BWA-825-B-S-CR-EB-DP-SP'S	2000	2002	96-07-EX0643
5	ETIQUETADORA 2	TRINE	6500	1994	2002	015M65153
6	ETIQUETADORA 1	TRINE	6500	1994	2002	015M65154
7	EMPACADORA	KISTERS	SP-198/70-DZ	2002	2002	97-1972
8	PALETIZADOR	PAI	6300	2002	2002	630159
9	ENVOLVEDORA	TOSA	125	2007	2011	73173
10	INSPECTOR DE NIVEL	FILTEC	FT-50	2002	2002	
11	CODIFICADOR LASER	FILTEC	LASETEC 2	2010	2010	22849

4.4.1 Ficha técnicas llenadoras línea 1

Tabla 2. Llenadora 1 y 2

LLENADORA 1	MARCA	HP	KW	VOLT.	RPM
MOTOREDUCTOR PRINCIPAL LLENADORA 1	KHS	20	15	220	1750
MOTOR ELEVADOR DE TAZON (EC3)	SEWDOBRASIL LTDA	1.5	1.1	220	1700
MOTOR DEL CAPSULADOR (EC5)	KHS	0.75	0.55	220	1680
MOTOR DISCO DEL CAPSULADOR (EC10)	KHS	0.25	0.18	220	1680
MOTOR DEL CORONADOR (EC4)	SEWDOBRASIL LTDA	0.75	0.55	220	1680
MOTOR DISCO DEL CORONADOR (EC8)	KHS	0.5	0.37	220	1680
LLENADORA 2	MARCA	HP	KW	VOLT.	RPM
MOTOREDUCTOR PRINCIPAL LLENADORA 1	KHS	15	11	220	1750
MOTOR ELEVADOR DE TAZON (EC3)	SEWDOBRASIL LTDA	1.5	1.1	220	1700
MOTOR DEL CAPSULADOR (EC5)	KHS	0.75	0.55	220	1680
MOTOR DISCO DEL CAPSULADOR (EC10)	KHS	0.25	0.18	220	1680
MOTOR DEL CORONADOR (EC4)	SEWDOBRASIL LTDA	0.75	0.55	220	1680
MOTOR DISCO DEL CORONADOR (EC8)	KHS	0.5	0.37	220	1680

4.4.2 Ficha técnica desenchajadora, empacadora y descapsulador línea 1.

Tabla 3. Desenchajadora, empacadora y descapsulador

DESENCAJONADORA	MARCA	HP	KW	VOLT.	RPM
MOTOREDUCTOR 1 TRASLADO DE CABEZAL (IZQ)	SIEMMENS	0.89 / 1.8	0.66 / 1.30	220	850 / 1725
MOTOREDUCTOR 2 TRASLADO DE CABEZAL (DER)	SIEMMENS	0.89 / 1.8	0.66 / 1.30	220	850 / 1725
EMPACADORA	MARCA	HP	KW	VOLT.	RPM
MOTOR REDUCTOR PRINCIPAL	SIEMMENS	10.00	7.5	220	1699
DESCAPSULADOR	MARCA	HP	KW	VOLT.	RPM
MOTOREDUCTOR PRINCIPAL	KHS	5	3.7	270	1750

4.4.3 Ficha técnica mezclador promix línea 1

Tabla 4. Mezclador

MEZCLADOR PROMIX	MARCA	HP	KW	VOLT.	RPM
MOTOBOMBA DE MEZCLA (P-1100)	SIEMMENS	30	22.38	440	3500
MOTOBOMBA DE CIP (P2400)	BALDOR	7.5	5.595	440	3500
MOTOBOMBA DE JARABE (P200)	SEW	10	7.46	440	3500
MOTOBOMBA DE DESCARGA DESAREADOR (P2)	SEW	10	7.46	440	1750
MOTOBOMBA DE RECIRCULACION DESAREADOR (P1)	SEW	10	7.46	440	1750
BOMBA DE VACIO DESAREADOR (P3)	BALDOR	7.5	5.595	440	1750
BOMBA DE RETORNO DE CIP	BALDOR	15	11.19	440	3450

4.4.4 Ficha técnica lavadora de botellas línea 1

Tabla 5. Lavadora de botellas

LAVADORA DE BOTELLAS	MARCA	HP	KW	VOLT.	RPM
MOTOR PRINCIPAL (MOTOREDUCTOR)	SEW	15	11.19	440	1760
MOTOR AGITADOR	SEW	2	1.5	440	1760
MOTOR MESA DE CARGA	SEW	2	1.5	440	1760
ENJUAGUE CAUSTICO (KM5)	SIEMMENS	10	7.46	440	1750
MOTOR ENJUAGUE FINAL 1 (M1)	SIEMMENS	10 (aprox)	7.46	440	1750
MOTOR ENJUAGUE FINAL 2 (B_EF2)	SIEMMENS	15 (aprox)	11.19	440	3450
INTERCAMBIADOR DE CALOR 1 (KM3)	SIEMMENS	20 (aprox)	14.92	440	1750
INTERCAMBIADOR DE CALOR 2 (KM2)	SIEMMENS	15 (aprox)	11.19	440	3450
MOTOR PRIMER ENJUAGUE (pre enjuague) (KM4)	SIEMMENS	15 (aprox)	11.19	440	3450
MOTOBOMBA ENJUAGUE FINAL 3 (ULTIMO INSTALADO)	EMERSON	20	14.92	440	1750
MOTOR SOPLADOR (KM7)	EMERSON	10	7.46	440	1750
MOTOR EXTRACTOR (EXTRAC)	EMERSON	10	7.46	440	1750

4.4.5 Ficha técnica depaletizador de cajas línea 1

Tabla 6. Depaletizador

DEPALETIZADOR	MARCA	HP	KW	VOLT.	RPM
MOTOR TRASLADO DE CABEZAL (empuje y retroceso) Q2M	SEW	1	0.8/2.4	220	1740
MOTOREDUCTOR DE SUBIDA Y BAJADA CABEZAL 1	SEW	1.50	1.3/4/s3/40/100	220	1120/3300
MOTOREDUCTOR DE SUBIDA Y BAJADA CABEZAL 2	SEW	1.50	1.3/4/s3/40/100	220	1120/3300
MOTOR BARRA EXPULSION DE CAMAS Q5M	SEW	1.0	0.75	220	1740
MOTOR TRANSPORTADOR DE RODILLOS INCLINADOS Q11M	SEW	1.5	1.1	220	1740
MOTOR DE RODILLO DE EXPULSION Q12M	BALDOR	0.5	0.37	220	1120
TRANSPORTADOR AREA DEPALETIZADOR Q13M	BALDOR	1.0	0.75	220	1740
1ER MOTOR TRANSPORTADOR AREA DEPALET Q14M	BALDOR	1.0	0.75	220	1740
2DO MOTOR TRANSPORTADOR AREA DEPALET Q15M	BALDOR	1.0	0.75	220	1740
3ER MOTOR TRANSPORTADOR AREA DEPALET Q16M	BALDOR	1.0	0.75	220	1740
MOTOR ALMACEN DE TARIMAS Q17M	BALDOR	1.0	0.75	220	1740
TRANSPORTADOR AREA ALMACEN TARIMAS Q18M	BALDOR	1.0	0.75	220	1740

4.4.6 Ficha técnica Paletizador de cajas línea 1

Tabla 7. Paletizado

PALETIZADOR	MARCA	HP	KW	VOLT.	RPM
MOTOREDUCTOR SUBIDA Y BAJADA DE PLATAFORMA 1	SEW	1.5	1.3/4/s3/40/100	220	1120/3300
MOTOREDUCTOR SUBIDA Y BAJADA DE PLATAFORMA 2	SEW	1.50	1.3/4/s3/40/100	220	1120/3300
MOTOR DE POSICIONADOR	SEW	1.50	1.1	220/380	1700
RODILLOS AREA DE INTRODUTOR	ROSSI	1.00	1.32	230/460	1690
RODILLO AREA DE AGARRE	ROSSI	2.00	1.5	125/220	1740/1840
MOTOR TRASLADADOR DE PLATAFORMA	ROSSI	1.00	0.25/1.6	220	500/3400
MOTOR DE CORTINA	SEW	1.0	0.75	125/220	1680
MOTOR INTRODUTOR	SEW	1.00	0.75	125/220	1740
RODILLOS AREA ROTACION CANAL A	SEW	2.00	1.5	230/460	1740/184
RODILLOS AREA ROTACION CANAL B	SEW	2.00	1.5	230/460	1740/185
MOTOR BANDA ENTRADA CAJAS CANAL A	SEW	2.00	1.5	230/460	1740/186
MOTOR BANDA ENTRADA CAJAS CANAL B	SEW	2.00	1.5	230/460	1740/187
TRANSPORTADOR ENTRADA TARIMAS	ROSSI	1.0	0.75	220	1740
1ER TRANSPORTADOR SALIDA TARIMAS	SEW	1.0	0.75	125/220	1680
2do TRANSPORTADOR SALIDA TARIMAS	SEW	1.0	0.75	125/220	1680
3ER TRANSPORTADOR SALIDA TARIMAS	SEW	1.0	0.75	125/220	1680

4.4.6 Ficha técnica llenadora 3 y mezclador línea 2

Tabla 8. Llenadora 3 y Mezclador

LLENADORA 3	MARCA	HP	KW	VOLT.	RPM
MOTOR PRINCIPAL	ABB MOTORS	20	14.92	440	1460
MEZCLADORA (BLENDER)	MARCA	HP	KW	VOLT.	RPM
MOTOBOMBA DE JARABE (24Q12)	BALDOR	15	11.19	460	3450
MOTOBOMBA DE AGUA	BALDOR	40	29.84	460	3450
MOTOBOMBA ENVIO PRODUC. LLENADORA (210Q12)	BALDOR	7.5	5.5	460	1750
MOTOBOMBA RETORNO CIP	BALDOR	7.5	5.5	460	1730

4.4.7 Ficha técnica etiquetadoras trine 1 y 2

Tabla 9. Etiquetadora 1 y 2

ETIQUETADORA 1	MARCA	HP	KW	VOLT.	RPM
MOTOR MOTOREDUCTOR PRINCIPAL	BALDOR	5	3.7	230	1725
MOTOR ENVIO DE GOMA	BALDOR	0.5	0.373	230	
MOTOR BOMBA DE VACIO	BALDOR	2.5	1.865	230	3450
MOTOR DE DISCO ALIMENTADOR DE ETIQUETA 1	BALDOR	0.33	0.24618	180	1750
MOTOR DE DISCO ALIMENTADOR DE ETIQUETA 2	BALDOR	0.33	0.24618	180	1750
ETIQUETADORA 2	MARCA	HP	KW	VOLT.	RPM
MOTOR MOTOREDUCTOR PRINCIPAL	BALDOR	5	3.73	230	1725
MOTOR ENVIO DE GOMA	BALDOR	0.5	0.373	230	
MOTOR BOMBA DE VACIO	BALDOR	2.5	1.865	230	3450
MOTOR DE DISCO ALIMENTADOR DE ETIQUETA 1	BALDOR	0.33	0.24618	180	1750
MOTOR DE DISCO ALIMENTADOR DE ETIQUETA 2	BALDOR	0.33	0.24618	180	1750

4.4.8 Ficha técnica empacadora kisters

Tabla 10. Empacadora de paquetes kisters

KISTER	MARCA	HP	KW	VOLT.	RPM
SERVOMOTOR ACCIONAMIENTO PRINCIPAL (M1/54)	INDRAMAT		9	220 CD	
SERVOMOTOR TRANSPORTE DE FILM (M1/88)	INDRAMAT			24 V CD	
SERVOMOTOR SISTEMA DE SEPARACION 1 (M1/75)	INDRAMAT	1.5	1.1	24 V CD	
SERVOMOTOR SISTEMA DE SEPARACION 2 (M1/76)	INDRAMAT	1.5	1.1	24 V CD	
MOTOR SOPLADOR DE VACIO (M1/94)	ELEKTROR		0.48	230/440	
MOTOR ACCIONAMIENTO BANDA DE COMPENSACION (M1/106)	SEW	2	1.5	230	1740/1840
MOTOR BANDA ALIMENTADORA (M1/70)	SEW	2.0	1.5	230/460	1740/1840
MOTOR CINTA DOSIFICADORA (M1/68)	SEW	2.0	1.5	230/461	1740/1840
MOTOR CINTA DOSIFICADORA (M1/69)	SEW	2.0	1.5	230/462	1740/1840
TUNEL DE RETRACCION					
MOTOR VENTILADOR ZONA 1 (6Q1)		0	3.2	220	3450
MOTOR VENTILADOR ZONA 2 (6Q2)		0	3.2	220	3450
MOTOR BANDA TRANSPORTADORA DE TUNEL (5Q1)	SEW	2.0	1.5	220	1740/1840

4.4.9 Ficha técnica atemperador Warmer y envolvedora tosa

Tabla 11. Atemperador y envolvedora tosa

WARMER	MARCA	HP	KW	VOLT.	RPM
MOTOBOMBA DEL ROCIADOR # 1	BALDOR	7.5	5.595	230	1760
MOTOBOMBA DEL ROCIADOR # 2	BALDOR	7.5	5.595	230	1760
MOTOBOMBA RECIRCULACION DEL CALENTADOR	SEW	5	3.73	230	1720
MOTOREDUCTOR TRANSPORTADOR PRINCIPAL	SEW	1.5	1.2	230	98
MOTOREDUCTOR DEL SOPLADOR	SEW	1	0.75	230	3470
ENVOLVEDORA TOSA					
	MARCA	HP	KW	VOLT.	RPM
MOTOR ELEVACION ANILLO (20M3)	SEW	1.0	0.75	440	1710
MOTOR PREESTIRADO (24M4)	SEW	2.0	1.5	254	1710
MOTOR ROTACION CARRO ROTANTE (19MI)	SEW	3	2.20	440	1720
MOTOR TRANSPORTADOR INTERIOR DE MAQUINA (30M10)	SEW	0.50	0.37	440	1725

4.4.10 Ficha técnica Paletizador PAI

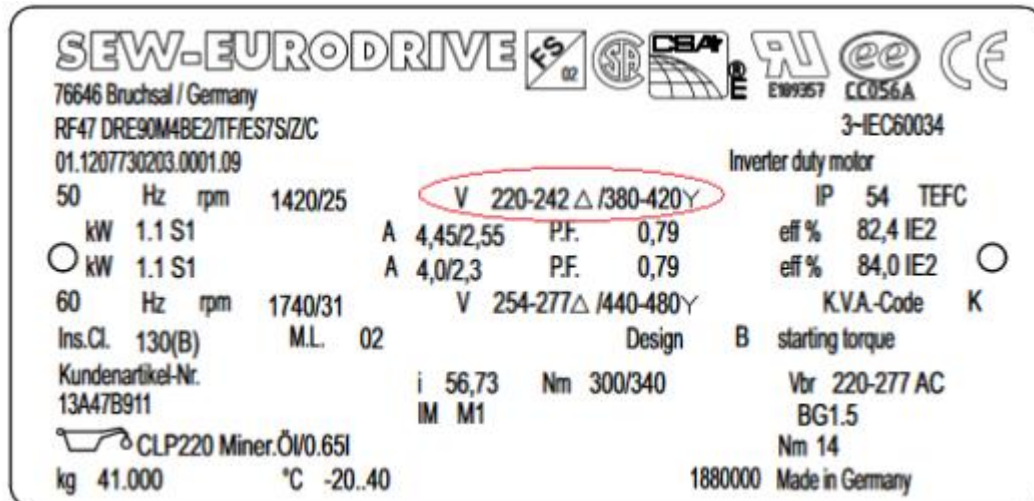
Tabla 12. Paletizador PAI

PALETIZADORA PAI	MARCA	HP	KW	VOLT.	RPM
BANDA DE ALIMENTACION EN SEPARADOR (M1)	SEW	0.75	0.5	230	1725
SEPARADOR DE PAQUETES (M-2)	SEW	3	2.2	230	1725
CORTINA (M-3)	SEW	5	3.7	230	1760
BARRAS DE COMPRESION (M-4)	SEW	2	1.5	230	1740
ELEVADOR IZQUIERDO ARRIBA-ABAJO (M-5A)	SIEMMENS	5	3.7	230	1740
ELEVADOR DERECHO ARRIBA-ABAJO (M-5B)	SIEMMENS	5	3.70	230	1750
RODILLOS DE ACUMULADOR ZONA 2 (M-6)	SEW	1.5	1.10	230	1725
RODILLOS DE ACUMULADOR ZONA 3 (M-7)	SEW	1.5	1.1	230	1760
CADENAS DE LA BASE DEL ELEVADOR (M-12)	SEW	3	2.2	230	
CADENA TARIMA LLENA ESTACION 1-2 (M-13)	SEW	1	0.75	230	
BANDA DE ALIMENTACION LENTA M-14)	SEW	0.75	0.5	230	1710
DISPENSADOR DE CARTON (M-15)	SEW	0.75	0.5	230	1710
TRANSPORTADORES DE TARIMAS LLENAS	MARCA	HP	KW	VOLT.	RPM
ESTACION 3 DE TARIMA LLENA (M-16)	SEW	1	0.75	230	1710
ESTACION 4 DE TARIMA LLENA (4 M-17)	SEW	1	0.75	230	1710
RODILLOS DE LA MESA GIRATORIA (M-18)	SEW	1	0.75	230	1710
MESA GIRATORIA (M-19)	SEW	1.5	1.1	230	1760
ESTACION 5 DE TARIMA LLENA (M-20)	SEW	1	0.75	230	1710
ESTACION 6 DE TARIMA LLENA (M-21)	SEW	1	0.75	230	1710
RODILLOS DE LA MESA DE TRANSICION (M-22)	SEW	1	0.75	230	1710
CADENAS MESA DE TRANSICION (M-23)	SEW	1.5	1.1	230	1760
ESTACION 7 DE TARIMA LLENA (M-24)	SEW	1	0.75	230	1750
ESTACION 8 DE TARIMA LLENA EN ENVOLVEDORA (M-25)	SEW	1	0.75	230	1750
ESTACION 9 DE TARIMA LLENA DESPUES DE ENVOLVEDORA (M-26)	SEW	1	0.75	230	1750
ESTACION 1 DE DESCARGA (M-27)	SEW	1	0.75	230	1750
ESTACION 2 DE DESCARGA (M-28)	SEW	1	0.75	230	1750
ESTACION DE TARIMAS	MARCA	HP	KW	VOLT.	RPM
UÑAS MONTACARGAS DE TARIMA ARR-ABAJ (M-8)	SEW	1	0.75	230	1750
UÑAS MONTACARGAS DE TARIMA DENT-FUE (M-9)	SEW	1	0.75	230	1750
CADENAS ESTACION CARGA DE TARIMAS (M-10)	SEW	1	0.75	230	1750
CADENA ENTRADA DE TARIMAS VACIAS (M-11)	SEW	1	0.75	230	1750

4.5. Análisis de la información obtenida

De toda la información obtenida tomamos los parámetros más importantes esto para elaborar la ficha técnica sobre máquinas.

- Número de la máquina: en este dato, el fabricante específico, datos de fabricación y también el número de equipo, la empresa utiliza estos datos para tener un registro en su base de datos de las máquinas.
- Número de reconocimiento del motor: este dato va de la mano al modelo del motor, el fabricante lo usa también para describir características del motor, aunque el modelo sea un referente rápido para verificar si es el motor que deseamos, debemos verificar que coincida el número de reconocimiento.
- Revoluciones por minuto del motor: dato que nos permite saber la velocidad de un motor, en el caso de Buenaventura la mayoría de motores funcionan con un reductor de velocidad acoplado, por lo general encontraremos en las placas en el apartado de rpm un número, y una diagonal, seguida de otro número. Ejemplo; 1740/30. Refiriéndose el primer número a la velocidad de la flecha del motor, siendo el segundo la velocidad de salida del reductor.
- Voltaje en motor: en los motores industriales, el voltaje al que opera la línea va de la mano del tipo de conexión que se aplica al motor, las especificaciones son claras.




Ejemplo de voltaje en placa de un motor; opera 220-242 volts. En conexión delta. Opera de 380-420 volts en conexión de tipo estrella. Cada motor indica en el manual como realizar ambas conexiones

- Potencia en motor: La potencia es unidad de trabajo sobre unidad de tiempo, los motores en la procesadora traen la potencia generalmente en sistema internacional. Usando los kilowatts, refiriéndose a kilojules/segundo. En fin, este dato nos indica la potencia de trabajo que el motor puede desarrollar.

4.6 Actualización de la base de datos de información técnica de los equipos de línea.

La recopilación de la información técnica de los equipos instalados en las líneas 1 y 2 de producción se llevó de manera extensa con la finalidad de recopilar toda la información necesaria para el buen funcionamiento del equipo, de la misma manera hacer una buena gestión del mantenimiento programado. Además de proporcionar la información recopilada al personal inmerso en el uso y mantenimiento de estos equipos, tales como (técnicos de línea, operadores, técnico de máquina, líderes de mantenimiento además a la oficina de planeación de mantenimiento).

La información fue ordenada por líneas

	DISTRIBUIDORA Y MANUFACTURERA DEL VALLE DE MEXICO S. DE R.L DE C.V PLANTA SAN CRISTOBAL DE LAS CASAS, CHIAPAS. CONCENTRADO DE MANUALES L1 Y L2	
	EQUIPOS LINEA 1	EQUIPOS LINEA 2
	DEPALETIZADOR	BLOQUE LLENADOR SIMONAZZI
	DESECAJONADOR	INSPECTOR DE NIVEL
	DESCAPSULADOR	CODIFICADOR LASER
	INSPECTOR DE BOTELLAS ALEXUS	MEZCLADOR MOJONIER
	LAVADOR DE BOTELLAS	ATEMPERADOR DE BOTELLAS
	INSPECTOR DE BOTELLAS ASEBI	ETIQUETADORA
	MEZCLADOR PROMIX	ENPACADORA KISTERS
	LLENADORA DELTA	PALETIZADORA
	CODIFICADOR	ENVOLVEDORA TOSA
	INSPECTOR DE BOTELLAS	MARBETEADORA
	ENCAJONADORA	
	PALETIZADORA	
	MARBETEADORA	
POLIPACK		
TRASPORTADORA DE BOTELLAS		

En la línea 1 y tanto como en la línea 2, ya de haber obtenido toda la información y organizarla se presentaron los datos técnicos de cada uno de los equipos de línea.

Línea 1

- 01DEPALETIZADOR
- 02DESENCAJONADORA
- 03DESCAPSULADOR
- 04ALEXUS
- 05LAVADORA
- 06ASEBI
- 07MEZCLADOR PROMIX
- 08LLENADORA DELTA
- 09CODIFICADORES
- 10INSPECTOR DE NIVEL-FT-50
- 11ENCAJONADORA
- 12PALETIZADORA
- 13MARBETEADORA
- 14POLIPACK
- 15TRANSPORTADOR DE BOTELLAS

Línea 2

- 01BLOQUE LLENADOR
- 02INSPECTOR DE NIVEL
- 03CODIFICADOR LASER
- 04MEZCLADOR
- 05WARMER
- 06ETIQUETADORAS
- 07EMPACADORA-KISTER
- 08PALETIZADOR
- 09ENVOLVEDORA-TOSA
- 10MARBETEADORA

Ilustración 30. Información línea 1 y 2

En la línea 1 conforme se desarrolla la línea de producción se mencionas la información técnica encontrada de cada uno de los equipos, un que en esta línea dependiendo el producto y la presentación, algunos equipos no se ponen en operación.

En esta línea encontramos información de la mayoría de los equipos que la conforman a continuación se presenta un poco de la información encontrada.

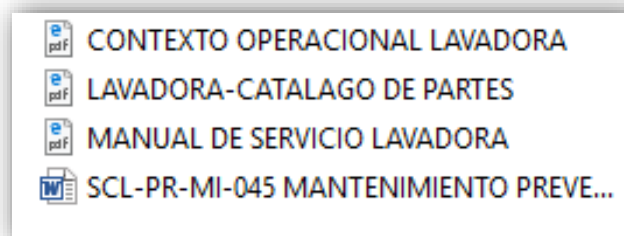
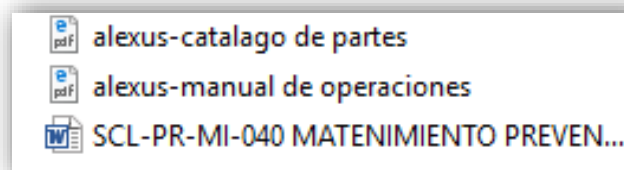
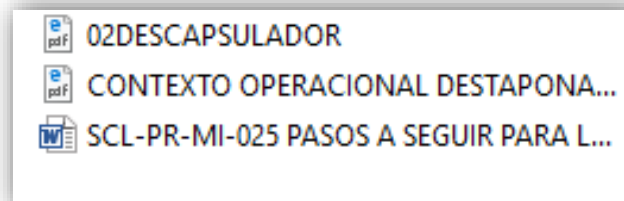
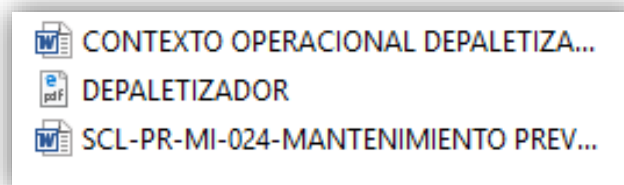


Ilustración 31. Información técnica línea 1(depaletizador, descapsulador, inspector de botellas, lavadora de botellas)

En la línea 1 se tienen contemplado un total de 20 equipos a lo que se encontró información únicamente de 14 equipos. Que representa un 75% de toda la línea.

De igual manera en la línea 2 se recopiló información importante de cada uno de los equipos instalados en la línea de producción.

The image displays four distinct boxes, each containing a list of technical documents. Each document is preceded by a small icon representing its file type: a PDF icon (a document with a red 'x') or a Word document icon (a document with a blue 'W').

- Category 1:**
 - PDF icon: GUIA DE OPERACIONES
 - PDF icon: MANUAL DE INSTALACION Y SERVICIO LASETEC II
 - Word icon: SCL-PR-MI-053 ARRANQUE, OPERACIÓN Y PARA DEL CODIFICADOR LASETEC II
- Category 2:**
 - PDF icon: BLOQUE SIMONAZZI
 - Word icon: CONTEXTO OPERACIONAL SIMONAZZI
 - Word icon: SCL-PR-MI-051 MANTENIMIENTO PREVENTIVO ELECTRONICO SIMONAZZI
 - Word icon: SCL-PR-MI-054 MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO PARA EL EQUIPO DE LLENADO L2
- Category 3:**
 - PDF icon: CATALOGO DE PARTES MEZCLADOR L2
 - Word icon: SCL-PR-MI-021 (STARBLEND L2)
 - Word icon: SCL-PR-MI-022 (MEZCLADOR L2- PROCEDIMIENTO DE RESET)
 - PDF icon: USO Y MANTENIMIENTO MEZCLADOR L2
- Category 4:**
 - Word icon: CONTEXTO OPERACIONAL EMP-KIS SCLC Revision
 - PDF icon: EMPACADORA KISTER
 - Word icon: SCL-PR-MI-031 MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE EMPACADORA KISTER L2

Ilustración 32. Información técnica línea 2 (codificador laser, llenadora, mezclador, empacadora)

En la línea 2 se cuenta con un total de 11 equipos a lo que únicamente se encontró información de 10 equipos haciendo un 90 % de la información recabada.

Toda esta información se le proporciono al personal que se encuentra inmiscuido en el mantenimiento así como el personal de operaciones.



Ilustración 33. Proporcionando información al personal técnico

Después de haberle proporcionado la información a todo el personal técnico, se dejó testimonio de todo el trabajo que se realizó en el transcurso de la residencia, tanto al jefe de mantenimiento, a la oficina de planeación, al técnico de mantenimiento predictivo, y al personal técnico de cada uno de los equipos, así como líderes de mantenimiento.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

De lo que se aprendió durante el proyecto existen muchos puntos relevantes, que son útiles para la base de datos y esto proporcionara ayuda al departamento de mantenimiento preventivo así como del correctivo, además se puede aprovechar con mayor eficiencia tiempo, dinero para poder tener una buena producción de algún producto en específico en este caso las bebidas.

Para la empresa fue muy satisfactorio el proyecto ya que mucha de la información de los equipos se encontraba perdida, porque se necesita complementar información técnica de los equipos, para poder resolver problemas relacionados con el mantenimiento de los equipos que conforman las dos líneas de producción, en la planta.

Aunque alguna información es manejada como confidencial el personal de mantenimiento que necesite de esta información podrá obtenerla de manera confiable acudiendo a la base de datos con la que ahora cuenta la planta.

Aunque a beses hubieron inconvenientes al momento de recabar la información el proyecto llevo a un buen término. Se recopiló un alto porcentaje de información técnica de la mayoría de los equipos de las líneas de producción.

5.2 Recomendaciones

- Robustecer y mantener actualizada la información de cada uno de los equipos cada vez que se le realice una modificación, que pueda alterar su funcionamiento.
- Subir la información al master web de la empresa ya que algunos equipos son homologados con otras plantas, y se podría tener información relevante en el mantenimiento de los equipos. Obteniendo antes autorización de la gerencia.
- Proporcionar la documentación al personal nuevo que tenga contacto con los equipos.

5.3 Fuentes de información

- Prado Raúl R. Gestión del mantenimiento a la medida. piedra santa. PP. 83-89
- Crespo Márquez, Moreu. Ingeniería de Mantenimiento, Técnicas y Métodos de aplicación en la fase Operativa de los equipos. Ediciones AENOR. Madrid (2004)
- Félix Cesáreo Gómez de León. Tecnología del Mantenimiento Industrial Universidad de Murcia (1998)
- A. Baldín, L. Furlanetto, A. Roversi, F. Manual de mantenimiento de instalaciones industriales. Turco. G.G. Barcelona (1982)
- Jean Paul Souris. Díaz de Santos. Mantenimiento: Fuente de Beneficios. S.A. Madrid (1992)