

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE

Departamento de Procesos Tecnológicos e Industriales

Desarrollo tecnológico y generación de riqueza sustentable

PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)

PAP I Programa para el Mejoramiento de la Calidad, Productividad y Logística en la Industria Regional



ITESO
Universidad Jesuita
de Guadalajara

4F04

Análisis y mejora de las operaciones de manufactura y distribución de productos de salud e higiene personal de una empresa multinivel

PRESENTAN

Programas educativos y Estudiantes

Licenciatura en Ingeniería Mecánica; Carlos Manuel Pérez González

Licenciatura en Ingeniería Industrial: Azucena Olivares Betancourt, Iker

Ibargüengoitia Seedorf, Diego Alejandro Guzmán Martín del Campo

Licenciatura en Ingeniería en Alimentos: Pedro González Cortés

Profesor PAP: Francisco Javier Villanueva Villanueva, Jorge Luis Chimal Figueroa

Tlaquepaque, Jalisco, diciembre del 2018

ÍNDICE

Contenido

REPORTE PAP	4
Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional	4
Resumen	4
1. Introducción	5
1.1. Objetivos	5
1.1.2. Proyecto de Mantenimiento	5
1.1.3 Proyecto de Capacitación	5
1.1.4. Proyecto inocuidad	5
1.2. Justificación	6
1.2.1. Proyecto de mantenimiento	6
1.2.2 Proyecto capacitación	6
1.2.3. Proyecto inocuidad	7
1.3 Antecedentes	7
1.3.1. Proyecto de Mantenimiento	7
1.3.2. Proyecto capacitación	8
1.3.3. Proyecto inocuidad	9
1.4. Contexto	9
1.4.1 Proyecto de mantenimiento	9
1.4.2 Proyecto capacitación	12
1.4.3 Proyecto inocuidad	13
2. Desarrollo	14
2.1. Sustento teórico y metodológico	14
2.1.1.1. Mantenimiento Industrial.	14
2.1.1.2. Inventarios.	14
2.1.1.3. Automatización Industrial	14
2.1.1.4. Sistemas electro neumáticos	15
2.1.1.5. Controlador Lógico Programable	16
2.1.1.6. Manufactura esbelta y sistemas de calidad	17
2.1.2. Proyecto inocuidad	18
2.1.2.1. Inocuidad	18
2.1.2.2. Contaminación	18
2.1.2.3. Limpieza	19

2.1.2.4. Aseguramiento de la calidad.	19
2.1.3. Proyecto de Capacitación	19
2.1.3.1. Manual de procesos	19
2.1.3.2 Estandarización	21
2.1.3.3 Capacitación	21
2.2. Planeación y seguimiento del proyecto	21
2.2.1 Proyecto de Mantenimiento	21
2.2.2 Proyecto de Capacitación	26
2.2.3 Proyecto inocuidad	30
3. Resultados del trabajo profesional	31
3.1. Proyecto Mantenimiento	31
3.1.1. Tarjeta de máquina y programa de mantenimiento preventivo	31
3.1.2. Ajuste del equipo para el proceso productivo	33
3.1.3. Diagrama electro neumático de la máquina	35
3.1.4. Inventarios	36
3.1.5. Orden y limpieza	37
3.2. Proyecto de inocuidad	39
3.2.1. Análisis microbiológico en microscopio	39
3.2.2. Propuesta de mejoras para la optimización en los procesos de limpieza y desinfección de los equipos	41
3.2.2.1 POES	41
3.2.2.2 código de colores para jarras llenadoras.	46
3.2.2.3 POES para lavado de manos	47
3.2.2.4 Especificaciones para proveedores	47
3.2.2.5 diseño de aro para mangas llenadoras	49
3.2.3. Cotizaciones	50
3.2.3.1 Cotizaciones de equipos para laboratorio	51
4. Reflexiones del alumno o alumnos sobre sus aprendizajes, las implicaciones éticas y los aportes sociales del proyecto	55
4.1. Aprendizajes profesionales	56
4.1.1. Carlos Pérez	56
4.1.2. Diego Guzmán	56
4.1.3. Azucena Olivares	57
4.1.4. Iker Ibarzüengoitia	57
4.1.5. Pedro González	58

4.2. Aprendizajes sociales	59
4.2.1. Carlos Pérez	59
4.2.2. Diego Guzmán	60
4.2.3. Azucena Olivares	60
4.2.4. Iker Ibarzüengoitia	60
4.2.5. Pedro González	61
4.3. Aprendizajes éticos	62
4.3.1. Carlos Pérez	62
4.3.2. Diego Guzmán	63
4.3.3. Azucena Olivares	64
4.3.4. Iker Ibarzüengoitia	64
4.3.5. Pedro González	64
4.4. Aprendizajes en lo personal	65
4.4.1. Carlos Pérez	65
4.4.2. Diego Guzmán	65
4.4.3. Azucena Olivares	66
4.4.4. Iker Ibarzüengoitia	66
4.4.5. Pedro González	66
5. Conclusiones	67
5.1. Proyecto de Mantenimiento	67
5.2 Proyecto de inocuidad.	68
6. Bibliografía	69
7. Anexos	70
7.1 Layout nueva planta de producción Sheló Nabel	70
7.2 Procesos de envasado en el área de producción Sheló Nabel	71
7.3 Productos estrella (alta demanda) de Sheló Nabel	71
7.4 Tarjeta de máquina	72
7.5 Ayuda Visual “Ajuste de equipo en maquinaria para el proceso productivo”	74
7.6 Esquema electro neumático de la llenadora 8 boquillas FAST-LINE	74
7.7 Plantilla de inventarios	74

REPORTE PAP

Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional

Los Proyectos de Aplicación Profesional (PAP) son una modalidad educativa del ITESO en la que el estudiante aplica sus saberes y competencias socio-profesionales para el desarrollo de un proyecto que plantea soluciones a problemas de entornos reales. Su espíritu está dirigido para que el estudiante ejerza su profesión mediante una perspectiva ética y socialmente responsable.

A través de las actividades realizadas en el PAP, se acreditan el servicio social y la opción terminal. Así, en este reporte se documentan las actividades que tuvieron lugar durante el desarrollo del proyecto, sus incidencias en el entorno, y las reflexiones y aprendizajes profesionales que el estudiante desarrolló en el transcurso de su labor.

Resumen

En el presente reporte se exponen los desarrollos de tres proyectos ligados y desarrollados con el objetivo de mejorar, reducir o eliminar las prácticas y problemas elegidos por el personal administrativo de *Sheló Nabel* para el periodo semestral de otoño 2018.

Sheló Nabel es una empresa que por medio del trabajo en equipo ayudan a construir una sociedad productiva con libertad financiera de tiempo, a través de productos naturales con la más alta calidad y a un precio accesible para todos los sectores, respaldando con un plan de compensación de redes de mercadeo justo y sencillo de desarrollar.

Aquí se encuentra o menciona y anexa toda la información relevante utilizada y seleccionada para determinar un proceso ético, sustentable, económico y social que aporte a la solución de cada uno de los problemas y cómo se representan dichos valores en el desarrollo de los proyectos.

La asignación de los proyectos, determinaciones, planes de trabajo, actividades realizadas, problemáticas generadas y las soluciones encontradas en cada uno de los trabajos son expuestas a continuación.

1. Introducción

1.1. Objetivos

1.1.2. Proyecto de Mantenimiento

El proyecto de mantenimiento busca determinar y estandarizar la forma de operar y ajustar, la nueva línea de producción semi automatizada en la planta de producción *Sheló Nabel*.

1.1.3 Proyecto de Capacitación

El proyecto de manual e instructivo del área de almacén Sheló, busca reducir los problemas que la empresa está enfrentando en el almacén, tales como; número de devoluciones, descuadre de inventario, merma, y centrados de productos haciendo una capacitación masiva a los 32 centros de negocio mediante un video en el cual se expliquen de manera detallada los instructivos que los estudiantes han creado para que se hagan correctamente las actividades correspondientes al área de almacén.

Decidimos enfocarnos en el área de almacén, ya que los estudiantes ITESO del proyecto pasado, desarrollaron un archivo que arroja la cantidad y tipo de devolución que llega a la planta del parque tecnológico. Este archivo surgió porque buscaron atacar la merma que se registraba en la empresa.

Por lo que, con la capacitación del manual e instructivos de esta área, los colaboradores van a saber cómo se hacen las cosas de la manera correcta, y al mejorar o aprender cómo se hace cada cosa, los índices de mermas, descuadre de inventarios, devoluciones, etc. Debe disminuir.

1.1.4. Proyecto inocuidad

El proyecto de inocuidad tiene como objetivo aplicar las BPF de acuerdo con la norma española UNE-EN ISO 22716 y con el proyecto de norma oficial mexicana PROY-NOM-259-SSA1-2014, con la intención de mejorar la calidad en los procesos y productos garantizando que estos se encuentran libres de cualquier contaminación física, química o biológica.

1.2. Justificación

El crecimiento de la Industria Regional Mexicana incentiva la creación de riqueza con el fin de promover y mantener el bienestar económico y social de los ciudadanos.

1.2.1. Proyecto de mantenimiento

La inversión en tecnología utilizada en las plantas de producción tiene como objetivo el que una empresa sea competitiva a nivel local, nacional, regional y mundial.

El éxito de una empresa se ve reflejado en la calidad de sus productos y servicios, y a su vez en el incremento por demanda de los mismos. Al automatizar procesos de producción se tiene como propósitos el incremento de la productividad, esto se logra al reducir los costos operativos y el consumo energético, incrementado la seguridad en sus procesos, optimizando el recurso humano de la empresa y mejorando el diagnóstico, supervisión y control de calidad de la producción.

El desarrollo económico del país depende de varios factores, entre los que destacan principalmente la explotación de recursos, la infraestructura económica y la industria. Es por esto que el desarrollo de talento humano es de suma importancia para seguir promoviendo la generación de riqueza nacional, las empresas deben de confiar en las capacidades inculcadas en la formación de estudiantes para solucionar problemas a nivel profesional.

1.2.2 Proyecto capacitación

El proyecto de manual de capacitación se llevó a cabo durante el periodo de otoño siendo la continuación del proyecto PAP verano 2018, en cual se buscaba la reducción de la merma mediante mediciones de pH y viscosidad dentro de la empresa para comprobar el buen estado de la materia prima antes del envasado.

Para las mediciones, un estudiante del ITESO de ingeniería en alimentos está trabajando con el proyecto de inocuidad.

Nosotros, creamos un manual de capacitación del área de almacén para atacar el problema desde la raíz, que es, el buen manejo de las actividades. Los manuales de cualquier área de la empresa son de suma importancia, ya que se deben estandarizar sus conocimientos para todo el personal. Sobre todo, es importante, ya que el producto y servicio entregado a los clientes será siempre el mismo, sin importar quien lo elabore. Es importante no solo documentar los procesos, sino capacitar al personal para lograr que se cumpla lo que está escrito.

Este modelo se va a replicar a los 32 centros de negocios para lograr la estandarización que se busca.

1.2.3. Proyecto inocuidad

Para que un producto trascienda de manera exitosa, depende de que se hayan aplicado los controles necesarios que garanticen siempre la calidad deseada. La responsabilidad de la calidad, así como de la inocuidad de los productos y procesos depende del productor.

Los controles aplicados a los procesos de producción, con respecto a la inocuidad deben estar diseñados en base a principios y conceptos preventivos, identificando riesgos que pueden ser catalogados como físicos, químicos o biológicos. La correcta aplicación de estos controles trae beneficios indirectos que pueden ser: reducción de costos operativos, reprocesos, disminución de mermas y destrucción de productos por razones de falta de inocuidad. Así mismo, estos controles facilitan el cumplimiento de exigencias del marco legal tanto nacional como extranjero. Todo esto se ve reflejado en el aumento de la confianza de los consumidores debido a que obtienen un producto sin variantes que lo convierte comercialmente más atractivo.

1.3 Antecedentes

1.3.1. Proyecto de Mantenimiento

Sheló Nabel es una empresa orgullosamente mexicana, actualmente se encuentra en una etapa de crecimiento exponencial por lo que definieron una serie de problemáticas específicas que afectan el desempeño, la calidad y el desarrollo de sus actividades, por lo

que la empresa busca el asesoramiento de instituciones universitarias como , el Instituto Tecnológico Superior de Tequila y el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente, quienes a través de proyectos específicos definidos y supervisados por asesores profesionistas, buscan incorporar a sus alumnos quienes tendrán la oportunidad de poner en práctica e incentivar el desarrollo de sus conocimientos y habilidades. De esta forma se espera que los proyectos planteen soluciones eficientes, éticas y responsables, ligados a las necesidades de la empresa.

Algunos de los proyectos que se han desarrollado por los alumnos del ITESO en la empresa son:

- La propuesta de mejoras para la reducción de las mermas relacionadas al envase y fecha de caducidad.
- Se generaron políticas y lineamientos basados en las Buenas Prácticas de Manufactura de cosméticos y la Norma Oficial Mexicana.
- El muestreo de distintos productos para el registro de pH y viscosidad.
- Plan de exportación para las ciudades de Bogotá y Medellín en Colombia.

1.3.2. Proyecto capacitación

Como lo dice el proyecto anterior, la empresa Sheló actualmente está creciendo exponencialmente, y otra de sus problemáticas principales es la gran cantidad de merma que se da por las devoluciones, generando pérdidas económicas. Así como la carencia de estandarizar las condiciones en que se deben desarrollar las actividades de las áreas de almacén, por lo que es de suma importancia generar una manual en el cual se especifique cómo se deben llevar a cabo todos los procesos del almacén con un lenguaje amistoso a los colaboradores. Este manual busca la estandarización de los procesos del almacén de todos los centros de negocios de la república, para que los índices de merma reduzcan por medio de las buenas prácticas.

1.3.3. Proyecto inocuidad

Debido al crecimiento que la empresa Sheló ha tenido en los últimos años, se han generado muchas áreas de oportunidad a las cuales se les debe presentar atención para seguir impulsando el crecimiento de la empresa.

Es por ello por lo que es necesario la aplicación de las BPF en los procesos de producción, esto incluye la implementación de procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES) de los equipos y maquinarias utilizadas, así como la aplicación de código de colores para los utensilios utilizados en los procesos de producción y de limpieza de todas las áreas. Por otra parte, es necesario que las máquinas y utensilios usados estén diseñados con materiales que no representen un riesgo de contaminación.

1.4. Contexto

Sheló Nabel es una empresa mexicana multinivel fundada en el 2008, que realiza sus productos a base de ingredientes de extractos naturales y cuyos valores son la honradez, respeto, lealtad, disciplina y constancia. Sheló instala su nueva planta de producción en *Technology Park*, ubicada al poniente de la Zona Metropolitana de Guadalajara, *Carretera Nogales km 13.5, Guadalajara Technology Park, 45010 Zapopan, Jalisco*, e inicia operaciones en el año 2018, y la cual tiene como propósito principal el abastecer a diferentes puntos de la República Mexicana y próximamente en Estados Unidos de América.

1.4.1 Proyecto de mantenimiento

Al ser una planta de producción nueva y a pesar de la correcta planeación de instalaciones mayores, se requieren acentuar una serie de adecuaciones y mejoras que agregaran valor a los diferentes procesos que se desarrollan dentro de la planta.

El *layout* general de la nueva planta de producción es proporcionado por el Ingeniero en Calidad y Procesos Jorge Ruiz y se muestra en el apartado 7.1 de la sección de anexos de este reporte.

Dentro de la planta de Sheló, se encuentra el área de producción donde el personal de esta área elabora el procesamiento final de una amplia gama de productos, siendo entre sus principales actividades el envasar, etiquetar, lotificar y empaquetar diferentes presentaciones de fluidos de higiene y cuidado personal, con distintas propiedades, características y usos como concentraciones, olores y viscosidad.

El área de producción utiliza distintas técnicas de procesamientos manuales (Envasados de productos mediante recolección con jarras e inyección con ayuda de embudos artesanales, etiquetados y empaquetamientos a mano) y semi automatizados como lo es el envasado, lotificado y etiquetado mediante el uso de máquinas electro neumáticas. Para visualizar estos procesos se pueden observar las imágenes incluidas en el apartado 7.2 de la sección de anexos de este reporte.

Algunas de las máquinas son nombradas con un número de serie propuesta en proyectos anteriores, las máquinas utilizadas producción se enlistan a continuación:

- | | |
|----------------------------------|---|
| 1. Modelo: ELVM-01-500 | Serie: LLE-MUE-01 |
| Serie: LLE-VIS-01 | Descripción: Llenadora de |
| Descripción: Llenadora de | muestras |
| viscosos | Proveedor: |
| Proveedor: FAST-LINE | 5. Modelo: |
| 2. Modelo: ELVM-01-500 | Serie: ETQ-MAN-01 |
| Serie: LLE-VIS-02 | Descripción: Etiquetadora manual |
| Descripción: Llenadora de | Proveedor: |
| viscosos | 6. Modelo: ELVM-02-500 |
| Proveedor: FAST-LINE | Serie: LLE-VIS-04 |
| 3. Modelo: | Descripción: Llenadora de |
| Serie: LLE-VIS-03 | viscosos. |
| Descripción: Llenadora de | Proveedor: FAST-LINE |
| viscosos | 7. Modelo: ELVM-500 |
| Proveedor: FAST-LINE | Serie: LLE-VIS-05 |
| 4. Modelo: | |

Descripción: Llenadora de viscosos.

Proveedor: FAST-LINE

Serie: LOT-TIN-01

Descripción: Lotificadora laser.

Proveedor: INK & SERVICIO

8. **Modelo:**

Al carecer de un área con personal capacitado y herramental definido para el mantenimiento y adecuaciones de la nave industrial, se generan una serie de problemáticas en todas las áreas de trabajo. La falta de un control de mantenimiento preventivo en mecanismos especializado, capacidad de respuesta y solución de problemas ante emergencias relacionadas al mantenimiento, provocan las continuas fallas de operación en la planta.

Específicamente el área de producción se enfrenta con problemáticas como lo son paros en maquinaria por fallas de componentes y sistemas. Estos paros se prolongan durante varios días inclusive semanas, debido a la logística que conlleva el reparar los problemas de mantenimiento correctivo;

- Proveedores de servicios para maquinaria.
- Disponibilidad y viabilidad de servicio.
- Diagnósticos acertados.
- Disponibilidad de refacciones.
- Herramental especializado.
- Tiempos de traslado de servicio y partes.

Lo que significa una disminución a la utilidad de sus operaciones resultado de la disminución de ingresos por falta de producción (capacidad ociosa de la máquina inhabilitada) y demás costos derivados.

Actualmente la gerencia de la planta tiene como objetivo el certificarse en la ISO 9001-2015, por lo que se está llevando a cabo una serie de inversiones que generen valor y competencia en sus colaboradores e instalaciones para conseguir la certificación.

Específicamente el área de producción adquiere una nueva máquina llenadora electro neumática semi automatizada de su proveedor principal *FAST-LINE*. La nueva máquina cuenta con la capacidad de inyectar producto en hasta ocho envases simultáneamente, es adaptable a distintas presentaciones y se le puede complementar añadiendo otras máquinas que hagan las funciones de colocar tapa, etiquetar y lotificar el producto, consiguiendo una línea de producción que funcione de forma casi automática (al realizar una correcta instalación, puesta en marcha y operación de las mismas máquinas).

Por el momento es importante el caracterizar, normalizar y facilitar la forma de operar y preparar la nueva máquina llenadora para los distintos productos que son candidatos para hacer uso de ella (al ser productos estrella se tiene una la alta demanda de los mismos), los productos son enlistados a continuación y se muestran en algunas de sus presentaciones mediante imágenes en el apartado 7.3 de la sección de anexos de este reporte;

1. Baba corporal.
2. Shampoo de papa.
3. Shampoo de chile.
4. Shampoo de jitomate.
5. Shampoo de cacahuananche.

Estos productos cuentan con distintas propiedades, y presentaciones, por lo tanto, se tienen variaciones en los procesos de envasado, etiquetado y lotificado. La nueva máquina adquirida tiene el potencial de realizar las operaciones de llenado para todos estos productos variables, sin embargo, es necesario determinar y estandarizar ciertas adecuaciones en la máquina para optimizar los procedimientos y tiempos de la puesta en marcha para operación, de esta forma se acelerará el proceso de producción para atender la creciente demanda, mientras se protegen recursos humanos al utilizar esta tecnología de forma correcta y responsable.

1.4.2 Proyecto capacitación

Como lo dice el proyecto de mantenimiento, a pesar de que Sheló Nabel ha tenido un crecimiento exponencial en los últimos años, el tener personal nuevo, o instalarse en una planta nueva, crea la necesidad de que todos los operarios trabajen de la misma manera para mantener la calidad de trabajo, y no sólo en la planta, si no en todos los centros de negocio.

Actualmente, carecen de un manual de procesos de cada área de la empresa para estandarizar las actividades que se llevan a cabo, desatando la mayoría de los problemas que se presentan ya que los operarios con más tiempo van cambiando su forma de trabajar en cuanto a comodidad, costumbres etc. Y a los nuevos colaboradores los van capacitando el que más sabe, pero no porque su forma de hacer las cosas sea la correcta.

No se cuenta con un lenguaje no comunicación en común.

1.4.3 Proyecto inocuidad

Actualmente México carece de una norma oficial para las buenas prácticas de fabricación en productos cosméticos lo único que hasta la fecha se tiene es el proyecto de norma PROY-NOM-259-SSA1-2014. Así mismo, México carece de la infraestructura y personal necesario para llevar a cabo las auditorias necesarias que avalen que las empresas dedicadas al giro cosmético cumplen con lo que el proyecto de norma establece. Es por ello por lo que cuando una empresa pretende realizar sus procesos en forma debe adoptar una norma extranjera. Así mismo, existe mucha irregularidad dentro de las empresas de este giro que empiezan a surgir, debido a la falta de regulación de estas.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, se carece dentro de las empresas el conocimiento necesario para comprender los riesgos que se tienen al no aplicar las buenas prácticas de fabricación.

Es por ello por lo que como estudiantes del ITESO, observamos estas áreas de oportunidad para mejorarlas aplicando nuestros conocimientos, tratando de prevenir los riesgos con ayuda de la implementación de distintos controles con relación a las BPF.

2. Desarrollo

2.1. Sustento teórico y metodológico

2.1.1.1. Mantenimiento Industrial.

Una planta industrial requiere de la aplicación de diversos tipos de tareas de mantenimiento para poder compensar el desgaste y la pérdida de prestaciones que el uso y el tiempo provocan en la instalación. Habitualmente, las tareas a llevar a cabo son de diferentes tipos, y constituyen una mezcla heterogénea, distinta en cada tipo de instalación.

Una estrategia de mantenimiento es la decisión que adoptan los responsables de la gestión de una planta para dirigir su mantenimiento, donde existen al menos 5 diferentes tipos de estrategias de mantenimiento. (Garrido, 2009)

- Mantenimiento correctivo
- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento de oportunidad
- Mantenimiento Predictivo
- Mantenimiento autónomo

2.1.1.2. Inventarios.

La optimización del inventario es crítica para poder mantener los costes bajo control dentro de la cadena de suministro. El principio de Pareto establece que el 80 % del valor de consumo total se basa sólo sobre el 20 % de los artículos totales.

un análisis ABC es un método de categorización de inventario que consiste en la división de los artículos en tres categorías, A, B y C: Los artículos pertenecientes a la categoría A son los más valiosos, mientras que los que pertenecen a la categoría C son los menos valiosos. (Joffrey Collignon, 2012)

2.1.1.3. Automatización Industrial

En un principio, los obreros eran responsables de planear y ejecutar la producción que les era encomendada, realizando las tareas según la forma que ellos creían más correcta. A finales del siglo XIX Frederick W. Taylor, optimiza y da uniformidad a los procesos

productivos, instaurando el concepto de la especialización de tareas. De esta manera, se dividió un proceso en pequeñas celdas de trabajo, logrando que los operarios adquieran más destreza y ganen más tiempo realizando una función limitada e iterativa todos los días. (Daneri, 2008)

La producción a gran escala involucra tareas repetitivas, lo que demanda mantener un conjunto de magnitudes (por ejemplo, la presión, la temperatura, tensión, etc..) dentro de indicadores y niveles establecidos. Es gracias a la aplicación de dispositivos electromecánicos, electro neumático y electrónico en la industria, lo que dio entrada a la automatización de procesos en las tareas repetitivas, aumentando así los niveles de producción y controlar las magnitudes físicas que influyen en el proceso de forma más precisa.

Para diseñar un sistema automatizado de producción, es importante considerar el diseño de la planta, sus programas, procesos y productos. Es relevante centrarse en los productos que demandan aumento de producción, como y cuando deben de fabricarse, cual es la cantidad esperada de producción, el tiempo y los recursos que se pueden emplear y el lugar donde se realizará dicha actividad.

2.1.1.4. Sistemas electro neumáticos

Podemos particularizar el concepto de automatización neumática como el área de la ingeniería especializada en el estudio y aplicación del aire comprimido. La neumática es ampliamente utilizada para automatizar procesos industriales, ya que ayuda a sustituir y facilitar el esfuerzo humano dentro de los procesos de fabricación.

Los automatismos electro neumáticos asocian mando eléctrico y potencia neumática a través de los distribuidores de accionamiento eléctrico. Una máquina de estructura electro neumático va provista de:

- Cilindros neumáticos.
- Distribuidor de mando eléctrico asociado a cada cilindro.
- Captadores electrónicos.

- Mando electrónico.

Estos componentes se pueden encontrar entre una amplia variedad de configuraciones y fabricantes, y su selección y uso dependerá directamente del diseño con base al propósito principal de la máquina donde serán montados. (Stacey, 2003)

Altas velocidades de operación, menor riesgo de contaminación por fluidos, menores costos de operación son algunas de las ventajas que encontramos en los sistemas electro neumáticos a comparación de sistemas hidráulicos o electrónicos.

2.1.1.5. Controlador Lógico Programable

Un controlador lógico programable (PLC) es una forma especial de controlador basado en procesador que usa una memoria programable para almacenar instrucciones e implementar funciones tales como: lógica, secuencia miento, temporizaciones, conteo y aritmética; con el objetivo de controlar máquinas y procesos, son diseñados para operar por ingenieros con un conocimiento limitado de computadores y lenguajes de computación. (Ramírez Despaine, 2011)

Los PLC's son optimizados para tareas de control y el entorno industrial, por tanto, son:

1. Robustos y diseñados para resistir.
2. Son fáciles de programar y tiene un lenguaje basado en operaciones lógicas y de conmutación.

La arquitectura hardware del PLC consiste de una CPU para el control de cálculos: memoria operativa para datos temporales, memoria de programa, conversor A/D y D/A como interfaces con los valores del proceso, un bus interno de datos para intercambio de datos, y un paquete robusto para ambientes severos, incluyendo vibraciones. El mercado del PLC puede segmentarse en 5 grupos:

1. Micro PLC's.
2. PLC's pequeños.

3. PLC's medianos.
4. PLC's grandes.
5. PLC's. Muy grandes.

Una comprensión de los rangos del PLC y sus características le permitirá al usuario identificar adecuadamente el controlador que puede satisfacer los requerimientos de una aplicación en particular.

2.1.1.6. Manufactura esbelta y sistemas de calidad

La manufactura esbelta mejor conocida como Lean Manufacturing son varias herramientas que ayudan a eliminar todas las operaciones que no le agregan valor al producto, servicio y a los procesos, aumentando el valor de cada actividad realizada y eliminando lo que no se requiere, estas herramientas van muy de la mano con los sistemas de calidad. Las herramientas a utilizar dentro de este proyecto serán la metodología TPM (Mantenimiento autónomo) y el método 5's (calidad en el área de trabajo).

El TPM (Total Productive Maintenance o Mantenimiento Productivo Total) se centra en la eliminación de pérdidas ocasionadas o relacionadas con paros, calidad y costes en los procesos de producción.

En contra del enfoque tradicional del mantenimiento, en el que unas personas se encargan de "producir" y otras de "reparar" cuando hay averías, el TPM aboga por la implicación continua de toda la plantilla en el cuidado, limpieza y mantenimiento preventivos, logrando de esta forma que no se lleguen a producir averías, accidentes o defectos. (Campos, 2012)

La metodología 5's va muy de la mano del TPM esta metodología se compone de cinco principios fundamentales:

1. Clasificación u Organización: *Seiri*.
2. Orden: *Seiton*.
3. Limpieza: *Seiso*.
4. Estandarización: *Seiketsu*.
5. Disciplina: *Shitsuke*.

Esta serie de actividades se desarrollan con el objetivo de crear condiciones de trabajo que permitan la ejecución de labores de forma organizada, ordenada y limpia.

SMED Es una metodología para mejorar procesos, la aplicación más común es en la reducción de tiempos de alistamiento en las máquinas, Tiempo de alistamiento se define como el tiempo desde el cual se fabricó la última pieza buena hasta la primera pieza buena del siguiente lote, en tiempo estándar.

El objetivo de un SMED es reducir el tiempo de alistamiento, existen dos posibles formas de utilizar el tiempo liberado de una máquina o equipo después de realizar un SMED de las cuales se recomienda la segunda.

1. Aumentar la capacidad.
2. Mejorar la flexibilidad del proceso de fabricación.

Operaciones Internas (OI): Corresponde a operaciones que se realizan a máquina parada.

Operaciones Externas (OE): Corresponde a las operaciones que se realizan con la máquina encendida. (Lean solutions, 1999)

2.1.2. Proyecto inocuidad

2.1.2.1. Inocuidad

Conjunto de procesos y buenas prácticas, así como el control de riesgos que garantizan que un producto está libre de cualquier contaminante.

las buenas prácticas de manufactura son una herramienta indispensable para garantizar productos seguros para ser consumidos por el ser humano. las BPM se centran en la higiene e inocuidad aplicada durante la manipulación y procesos de los productos a elaborar.

2.1.2.2. Contaminación

Es cualquier presencia de elementos no deseados en el producto final. Por su naturaleza se pueden clasificar en contaminación, física, química y biológica.

2.1.2.3. Limpieza

Son todas las operaciones que aseguran un aspecto higiénico, el cual consiste en separar y eliminar de una superficie la suciedad visible utilizando la combinación de los siguientes métodos: acción química, acción mecánica, temperatura, tiempo de aplicación.

2.1.2.4. Aseguramiento de la calidad.

Son todo el conjunto de actividades planificadas y sistemáticas necesarias para garantizar que un producto cumple con los criterios de aceptación establecidos. esto tiene como fin la satisfacción del cliente.

2.1.3. Proyecto de Capacitación

2.1.3.1. Manual de procesos

Un manual de procedimientos es un instrumento administrativo que apoya el quehacer cotidiano de las diferentes áreas de una empresa. En los manuales de procedimientos son consignados, metódicamente tanto las acciones como las operaciones que deben seguirse para llevar a cabo las funciones generales de la empresa. Además, con los manuales puede hacerse un seguimiento adecuado y secuencial de las actividades anteriormente programadas en orden lógico y en un tiempo definido.

Las ventajas de contar con manuales de procedimientos son:

- a. Auxilian en el adiestramiento y capacitación del personal.
- b. Auxilian en la inducción al puesto.
- c. Describen en forma detallada las actividades de cada puesto.
- d. Facilitan la interacción de las distintas áreas de la empresa.
- f. Permiten que el personal operativo conozca los diversos pasos que se siguen para el desarrollo de las actividades de rutina.
- g. Permiten una adecuada coordinación de actividades a través de un flujo eficiente de la información.
- j. Se establecen como referencia documental para precisar las fallas, omisiones y desempeños de los empleados involucrados en un determinado procedimiento.

k. Son guías del trabajo a ejecutar.

La capacitación permite mejorar los conocimientos, habilidades o conductas y actitudes del personal de una empresa o negocio. Así, capacitar al personal es una tarea que deberá tener en cuenta Sheló. Una inversión que deberá realizar si quiere conseguir empleados más competentes, y por tanto, mejores resultados y más beneficios económicos.

Asimismo, conseguirá que el personal esté más preparado y cuente con mayor conocimiento sobre sus funciones. Esto se traducirá en una resolución mucho más rápida de los problemas, ahorrando tiempo en las tomas de decisiones por parte del personal y por tanto la posibilidad de ahorrar recursos en la empresa.

Las empresas han comprendido la importancia de que la capacitación no se trata de un gasto innecesario, sino de una inversión mucho más productiva, teniendo resultados positivos y con mayores beneficios tanto económicos, como de calidad y productividad en la organización y en lo propio con el trabajador.

De acuerdo con el INEGI, en el primer trimestre de 2016 el Índice Global de Productividad Laboral de la Economía (IGPLE) con base en horas trabajadas aumentó 0.8 por ciento, en comparación con el trimestre anterior. Por grupos de actividad económica, la productividad laboral en las actividades primarias se elevó 3.4 por ciento y en las terciarias 1 por ciento, en tanto que en las actividades secundarias disminuyó 1 por ciento.

El crecimiento de la productividad está directamente relacionado con la interacción, comunicación y ambiente interno en las organizaciones. Un rubro esencial que debe considerar toda empresa es el mantener capacitada y actualizada a su fuerza laboral; actualmente, en México de 25 a 35 por ciento de las empresas invierten en capacitación.

Como estudiantes de ITESO buscamos, como se dice anteriormente, la capacitación estandarizada para todos los centros de negocios de la república mexicana, que todos tengan los correctos conocimientos para efectuar las actividades del almacén y aumenten su productividad y disminuyan los problemas de mermas, devoluciones, etc.

2.1.3.2 Estandarización

Es un concepto fundamental a través del cual se pretende alcanzar patrones de equilibrio y de buena implementación, en un mundo global. Se denomina estandarización al proceso de unificación de características en un producto, servicio, procedimiento, etc. Este implica en muchas ocasiones la redacción de normas de índole prescriptiva que deben seguirse con la finalidad de conseguir objetivos.

2.1.3.3 Capacitación

Un concepto fundamental a través del cual se pretende alcanzar patrones de equilibrio y de buena implementación, en un mundo global. Se denomina estandarización al proceso de unificación de características en un producto, servicio, procedimiento, etc. Este implica en muchas ocasiones la redacción de normas de índole prescriptiva que deben seguirse con la finalidad de conseguir objetivos.

2.2. Planeación y seguimiento del proyecto

2.2.1 Proyecto de Mantenimiento

- Descripción del proyecto.

Al inicio del proceso no se contaba con un proyecto completamente definido, por lo que junto con los asesores del proyecto y las representantes de Sheló Nabel, se determinaron diferentes necesidades de la empresa que pudieran ser atendidas con los conocimientos de las diferentes áreas de especialización de los alumnos, formando equipos multidisciplinarios para complementarse y fortalecerse.

En primer lugar, se identificaron las operaciones que se llevan a cabo dentro de la planta de producción, misma que cuenta con distintas áreas que prestan servicio a diferentes actividades propias de manufactura y las cuales se encuentra equipadas con sistemas mecánicos, neumáticos, hidráulicos, eléctricos que brindan comodidad, seguridad y potencial laboral a los trabajadores de cada sección. De aquí parte la necesidad de crear un

plan de mantenimiento generalizado que abarque el control a nivel administrativo y operativo, mediante la determinación de actividades de inspección, proveedores de servicios, garantías de maquinaria e instalaciones, servicios preventivos básicos y normativas reguladoras en los sistemas sujetos a la seguridad industrial. Esta propuesta fue delimitada y se decidió enfocarse en la maquinaria utilizada por el área de producción, por lo que se determinó a preparar la caracterización de las máquinas con base al uso, historial de fallas y operación, oportunidades de mejora y los lineamientos y servicio preventivo de mantenimientos determinados por el fabricante y proveedor de cada máquina, sin embargo, este proyecto queda descartado a las ocho semanas de iniciado el proceso debido a la solicitud de apoyo por parte de la empresa con respecto a la adquisición y puesta en marcha de una nueva máquina semiautomatizados que tiene como finalidad el prestar servicio y agilizar el proceso de envasado de producto.

Después de observar el contexto referente a la nueva llenadora y que en ese momento se tenía, se plantea el realizar una validación de los sistemas y dispositivos que componen la máquina, la calidad de la máquina que entrega el proveedor, así como la estandarización mediante la determinación de los procesos de ajuste previos al uso de la misma con la finalidad de agilizar tiempos muertos por la puesta en marcha del equipo, también se busca determinar y realizar recomendaciones respecto a adaptaciones, modificaciones y uso. De tal forma que se genere confianza en la operación y el mayor aprovechamiento de la inversión.

Anexo al anterior proyecto, la empresa solicita el apoyo referente a la selección y diseño de un sistema de bombeo de producto, el cual deberá ser adaptable a todas las llenadoras y tendrá como finalidad el facilitar el trabajo de llenado de producto en las tolvas de cada máquina.

- Plan de trabajo.

Los proyectos mencionados anteriormente se llevaron a cabo realizando una serie de actividades planeadas, las cuales se pueden generalizan a continuación:

1. El equipo acude a trabajar en conjunto del personal determinado por la empresa y las máquinas e instalaciones a tratar, con la finalidad de contextualizar la realidad actual de dichos activos.
2. Con base a lo contextualizado, el equipo determina una serie de mejoras e implementaciones requeridas para resolver las necesidades y carencias de los activos.
3. El equipo hace uso de su conocimiento, asesoramiento e investigación para determinar soluciones.
4. Las soluciones determinadas son planteadas a los encargados de la empresa y posteriormente son implementadas con ayuda de personal designado y la habilidad, conocimiento y supervisión técnica de los alumnos.
5. Por último, se recaba información, con la finalidad de agregar valor y posibles mejoras a las soluciones determinadas.

Para realizar dichas actividades fue necesario el apoyo de algunos trabajadores de producción, principalmente de Manuel Vázquez quien es la persona encargada del mantenimiento de toda la maquinaria del área, así como la supervisión de la Ingeniera de Procesos Ileana Castilla y la Directora de Compras Juana. A su vez la empresa, aporta el tiempo del personal de apoyo, ingreso a las instalaciones, equipo higiénico obligatorio, información solicitada y acceso a las sesiones demostrativas y adecuación por parte de los proveedores de maquinaria.

Por su parte, el equipo cubre los gastos generados en las visitas a las instalaciones de la empresa, quienes al mismo tiempo se hacen de responsables de resolver la logística de traslado, la comunicación con los encargados, se adecuan a los tiempos y fechas negociados con la empresa y los asesores, además aportan herramienta para el trabajo técnico, así como recursos personales para la investigación.

Las sesiones presenciales en la empresa se llevaron a cabo los días sábados de cada semana en un horario regular de 09:00 a 13:00 horas, con excepción de las visitas realizadas al

proveedor de maquinaria y las sesiones demostrativas y de adecuación programadas de forma emergente en las instalaciones de la empresa.

Las sesiones de asesoramiento por parte de los profesores PAP, se realizaron los todos los días martes entre 17:00 y 18:00 horas.

- Desarrollo de propuesta de mejora.

Para la puesta en marcha de la nueva llenadora, la primera actividad programada fue acudir a las instalaciones del proveedor de maquinaria FAST-LINE, con la intención de reconocer la



nueva llenadora, observar cómo trabaja y resolver dudas con los fabricantes.

Una vez que la llenadora fue aceptada por el departamento de compras de Sheló Nabel, el proveedor la trasladó a las instalaciones de la nueva planta de producción.

La máquina requirió una serie de adecuaciones para poderse operar, por lo que se solicitó al fabricante que quedaran resueltas antes de comenzar a determinar la operación del equipo. Algunos de los defectos detectados fueron;

- Elementos mecánicos mal instalados
- Instalación adecuada de los sistemas de alimentación (aire y electricidad)
- Elementos mecánicos deteriorados
- Accesorios de sujeción y ajuste faltantes (accesorios para centrado superior e inferior)



Mientras tanto, nos dedicamos a identificar la estructura de la llenadora, sus componentes principales, importancia y funcionamiento.



Una vez solucionados los conflictos principales, tuvimos la oportunidad de trabajar con la máquina, iniciando con la configuración previa para la corrida de producto, por lo que nos



dedicamos a realizar los ajustes con mayor relevancia para ajustar la máquina al envase *Berlín 1000* y *Curve 500*.

Determinamos la secuencia del proceso a seguir para ajustar la máquina para ambos envases, así como el herramental requerido para agilizar el proceso y realizarlo de forma correcta, evitando daños en los elementos.

Una vez determinados los ajustes y los herramientas, se definieron los elementos de la llenadora que requieren una escala de ajuste que ayude al proceso.



Con la información y evidencia recabada se procedió a elaborar un diagrama electro neumático interactivo sencillo con la ayuda del programa *FESTO FluidSim*, con la finalidad de explicar de manera sencilla el funcionamiento general de la máquina llenadora de ocho

boquillas, el diagrama se agrega en la sección de los anexos a este reporte y se entrega por separado el archivo y el programa mencionado anteriormente.

De igual forma, se procedió a elaborar una ayuda visual la cual tiene como objetivo el documentar paso a paso y de manera gráfica la forma en la que se debe de realizar el ajuste previo de la máquina, para ahorrar tiempo, asegurar el correcto funcionamiento de los elementos y contribuir a la preservación del activo, la ayuda visual se anexa en la sección 7.5 de la sección de anexos.

Además, se creó una plantilla de inventarios ABC, con la finalidad de que al registrar todas las piezas que se tienen y se necesitan; contemplando el uso de las máquinas, como la sección de ajustes, limpieza, mantenimiento y repuestos; Se logren identificar cuáles son los elementos claves y cuáles pueden ser prescindibles de tener en todo momento. De esta forma, se reducirán los tiempos muertos, al tener piezas indispensables para la reparación pronta de las maquinas, y a su vez se aumentará el espacio y reducirá el costo de inventarios, dejando fuera las piezas que son rara vez usadas, o que se consiguen rápidamente.

A fin de mejorar el orden, la limpieza y la disciplina, para estandarizar un comportamiento organizacional dentro de la empresa, se propone implantar la herramienta de la calidad en el área de producción.

Por último, se identifican diferentes y necesarias mejoras aplicables a la máquina y operación relacionadas la llenadora.

2.2.2 Proyecto de Capacitación

- Descripción del proyecto

Nuestro proyecto surge a partir del proyecto PAP del periodo verano 2018, que uno de sus objetivos era reducir la merma.

Posteriormente, nuestros asesores y el equipo de Sheló concluyeron que lo que más se necesitaba en ese momento era un manual de capacitación de toda el área de operaciones para funcionar de forma estándar y ordenada las actividades en la nueva planta y ya se

había empezado el proyecto pero necesitaban concluirlo. Por lo que, con el manual, se iba a atacar directamente el problema de las mermas, llevando a cabo las buenas prácticas del almacén. Se decidió el área de almacén, ya que los procesos se iban enseñando a los nuevos colaboradores por medio de los trabajadores con más tiempo en la planta, y si ellos no lo hacían como se debe, iban a compartir esas malas prácticas.

Nuestros asesores de proyecto en Sheló nos apoyaron brindándonos la información de todas las actividades que se hacen en el almacén, y algunas de estas con las instrucciones detalladas de cómo se debe hacer cada actividad. Posteriormente nos dedicamos a pasar a lenguaje coloquial cada instructivo para que fuera fácil de entender para todos los colaboradores mediante plantillas ilustrativas. Las actividades que no se tenían documentadas cómo se llevaban a cabo, implementamos la forma de cómo se hiciera.

Gerardo, nuestro asesor, nos explicó desde un principio que el objetivo de este manual, es que al momento de que cualquier persona quisiera aprender o consultar cómo se hace cada actividad del almacén, le fuera fácil entenderla y por lo tanto hacerla. Por lo que decidimos hacerlo por medio de un video con imágenes y el audio correspondiente para que se entendiera. Con el transcurso del desarrollo de los instructivos, propusimos la implementación de una bitácora de seguimiento de limpieza del almacén, de requisición de una compra y de surtido de pedidos, para que se llevara un mejor y control más fácil.

Finalmente, se buscó compartir estos instructivos a los 32 centros de negocios mediante el video, que lograría una capacitación masiva, en la que se enseñarán estas buenas prácticas, y se haría una evaluación respecto al video compartido para analizarán los resultados y disminuir la cantidad de producto no conforme o devoluciones.

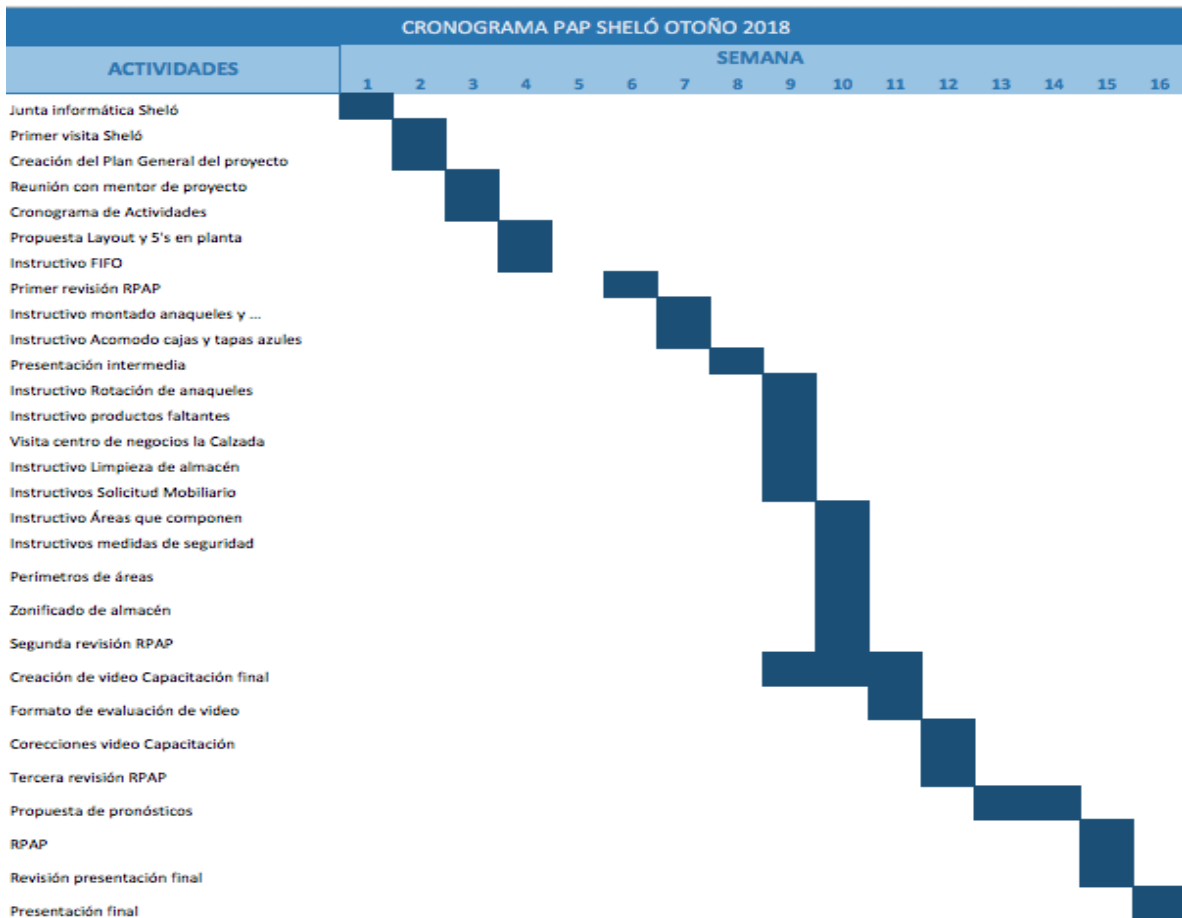
- Plan de trabajo

Como lo dice el proyecto de mantenimiento, todas las actividades realizadas en este proyecto durante el semestre de otoño 2018, se plasmaron en un plan de trabajo que fue aprobado por los asesores y encargados de los proyectos en Sheló Nabel.

Gerardo Langarica y Jorge Ruiz fueron las personas que nos estuvieron ayudando durante todo el proyecto, compartiéndonos la información que necesitábamos y explicándonos cómo funcionaba alguna parte del almacén que no entendíamos.

Las visitas a la empresa las gestionábamos entre los integrantes del equipo y los encargados de los proyectos, cuando se tenían preguntas o se necesitaba ver un tema en específico, aunque la mayor parte de nuestra comunicación fue mediante correo electrónico o celular. Y la forma de trabajar fue mediante google Drive, por lo que las visitas a la empresa no fueron tan frecuentes pero si las necesarias. Generalmente se iba a la empresa los martes de 13:00-16:00 hrs.

El cronograma de las actividades durante el semestre es el siguiente:



- Desarrollo de propuesta de mejora

Es necesario continuar con la aplicación de instructivos para todas las áreas de la empresa, para que se tenga un manual del 100% de las actividades que se llevan a cabo, con el mismo lenguaje y protocolos, tanto escrito formalmente como el ilustrativo que cualquier persona pueda entender. Si se logra esta estandarización en todos los centros de negocio, se verán mejores resultados en todas las áreas.

La implementación de las 5's en la empresa es de suma importancia, no basta con saber cómo se hacen las cosas, sino que deben aplicar las normas de seguridad, de limpieza, de orden, etc, que las 5's requiere. Unos ejemplos son:

- Los carteles informativos en lugar de tener texto, que sean imágenes.
- La clasificación de etiquetas en cajas blancas pueden ser más grandes.
- Cada centro de negocios necesita tener su layout de seguridad.

- Las no conformidades no sólo son mermas o devoluciones, se puede hacer una clasificación de no conformidades para contabilizarlas y crear planes de acción.
- Se pueden implementar cortinas hawaianas en los centros de negocio para evitar la entrada de polvo.

La aplicación de 5's va a ser fundamental para mejorar las operaciones de Sheló Nabel. Otra propuesta de mejora importante, es hacer un proyecto en el que se pueda personalizar un poco más las mudanzas que se mandan a cada centro de negocio, para que no tengan exceso de mercancía pero tampoco haga falta.

2.2.3 Proyecto inocuidad

- Descripción del proyecto
- Plan de trabajo
- Desarrollo de propuesta de mejora

Este proyecto surge como continuación del proyecto PAP desarrollado en verano de 2018, donde uno de sus objetivos fue Generar una política y reglamentación para las BPM de cosméticos, de donde derive un lineamiento de inocuidad de éstos, basados en normas mexicanas.

Al inicio del proyecto se llevaron a analizar, dos productos terminados para determinar si se encontraban contaminados, debido a que presentaban cambios físicos tanto en color, olor y apariencia. Conforme a los resultados obtenidos del análisis microbiológico realizado a los productos se decidió realizar una inspección general del área de producción de la planta para poder encontrar en conjunto con el personal de calidad, áreas de oportunidad que tengan relación con la inocuidad de los productos. Se observaron las distintas maquinarias que se utilizan para los procesos, así como los utensilios que requieren para el llenado manual de varios de los productos. Se evaluó el proceso de limpieza que se usa actualmente para todo este tipo de maquinaria y utensilios y se inspeccionaron los materiales de los cuales están hechos.

Se hizo la propuesta de desarrollar un manual de procedimientos estandarizados de saneamiento (POES) para todas las maquinas involucradas en los procesos, donde se hicieron propuestas de mejoras tanto en los materiales del equipo que pueden llegar a representar un riesgo de contaminación, además se hicieron propuestas y sugerencias de proveedores de productos químicos de limpieza y de utensilios de limpieza los cuales se encuentran certificados por distintos organismos. Todo esto para hacer aún más eficiente el proceso de limpieza previniendo los riesgos de contaminación como los que se encontraron en los productos analizados.

Aunado a esto, se realizó una propuesta de diseño para un aro que se utiliza en conjunto con una manga para el llenado manual de varios de los productos. Se presentaron dos diferentes propuestas y se analizaron en producción con ayuda del personal operativo.

Por otra parte, debido a que en los laboratorios del ITESO no se cuenta con los equipos necesarios para realizar ciertas determinaciones, se solicitaron cotizaciones de presupuestos para el análisis de determinaciones de valores de la tabla nutrimental del producto denominado Reishi, con forme a las regulaciones solicitadas por la FDA. Finalmente, se cotizaron equipos indispensables para la implementación del laboratorio.

3. Resultados del trabajo profesional

3.1. Proyecto Mantenimiento

3.1.1. Tarjeta de máquina y programa de mantenimiento preventivo

A continuación, se presenta una propuesta aplicable a toda la maquinaria del área de producción, pensada y elaborada a partir del primer proyecto que tuvo como objetivo la planeación para el mantenimiento preventivo en el área de producción.

Se trata de una tarjeta que recopila la información de mayor relevancia y uso cotidiano que puede orientar al operador en caso de alguna emergencia o necesidad de información, así como las características demandadas por la llenadora, información sobre el proveedor y factores técnicos que de no ser realizados correctamente podrían causar daños a los mecanismos o al operador.

Los elementos de la tarjeta se presentan a continuación y se agregan en la sección 7.4 de la

Información de la máquina:			
Fabricante:	Fast Line	Nivel de revisión:	[Definir información]
Razón social:	[Solicitar información]	procedencia:	México
Representante:	[Solicitar información]	Contacto:	[Solicitar información]
Equipo:	Llenadora volumétrica	Número de serie:	[Solicitar información]
Modelo:	ELVM-01-500	Número de registro:	[Solicitar información]
Características técnicas del equipo:			
Tipo de accionamiento:	Electro-neumático	Materiales de fabricación:	Acero inoxidable 304
Voltaje de entrada:	110 [VCA] a 60 [Hz] (aterrizado)		Aluminio
Necesidad del aire:			Plástico sanitario
Presión:	3 [kg/cm2]	Dimensiones:	
Consumo:	100 [l/min]	Altura: [Definir información]	
Calidad:	Limpio y seco a 5 micras	Largo: [Definir información]	
Compresor:	Mayor a 3 [HP]	Ancho: [Definir información]	
Escala del equipo:		Ubicación en planta:	
[Realizar modelo]		[Realizar modelo]	
Fecha de adquisición:		[Solicitar información]	

sección de anexos de este reporte:

La tarjeta anterior tiene como finalidad principal el brindar información necesaria para prolongar la vida útil del activo.

Se planteó también un formato para que dictamina las necesidades de mantenimiento preventivo para una máquina, su información puntual ligada a la tarjeta de máquina y la descripción de servicios y elementos a intervenir, así como la periodicidad de los servicios.

Elaborador por:	Carlos Pérez	Nivel de revisión:	[Definir información]	Fabricante:	FAST- LINE		
Revisado por:		Equipo:	Llenadora volumétrica	Número de serie:	[Solicitar información]		
Autorizado por:		Modelo:	ELVM-01-500	Número de registro:	[Solicitar información]		
Parte a Inspeccionar / evaluar	Revisar	Servicio(s) Requeridos	Frecuencia			Vida Útil	Verificación
			24hrs	168hrs	360hrs		
Tolva	Estado físico, montaje, fugas, acumulación de residuos	Limpieza	x			[Definir]	
Llaves clamp	Sujeción correcta, fracturas, golpes	Inspección		x		[Definir]	
Alimentación / Salidas de flujo de aire	Admisión y salida de flujo de aire, fugas, golpes, oxidación	Inspección		x		[Definir]	
Mangueras de aire	Fisuras, estado físico, resequedad	Eliminación de residuos, asegurar sujeción a las tomas		x		[Definir]	
Perillas de ajuste para flujo de aire	Giro completo, estado físico, flujo de aire correcto, golpes	Prueba de funcionamiento e inspección		x		[Definir]	
Botón selector	Estado físico, giro para los 3 modos, montaje, golpes	Prueba de funcionamiento e inspección	x			[Definir]	
Pedal	Estado físico, sujeción, funcionamiento	Prueba de funcionamiento		x		[Definir]	
Fuente de poder	Led de operación, golpes, quemaduras, estado físico	Inspección	x			[Definir]	
Pastillas termomagnéticas	Revisar quemaduras por corto, montaje	Inspección	x			[Definir]	
Manómetro	Presión de aire, funcionamiento, montaje	Inspección	x			[Definir]	
Perilla reguladora de presión	Estado físico, funcionamiento y montaje	Limpieza, regular presión del aire		x		[Definir]	
Dren de descarga/Purga	Montaje, estado físico, agua acumulada.	Eliminación de sarro y contaminantes		x		[Definir]	

El formato para el mantenimiento preventivo también se presenta en el apartado 7.4 de la sección de anexos.

3.1.2. Ajuste del equipo para el proceso productivo

Poniendo en práctica la metodología SMED y TPM y con la información y practica desarrollada durante el proceso de la propuesta de mejora se logró estandarizar una propuesta para el proceso de preparación de la llenadora, previo al uso automatizado para la producción.

Esta propuesta se presenta a través de un formato de ayuda visual, la cual es de usos exclusivo para la producción de un producto utilizando la nueva llenadora y tiene como objetivos principales el agregar valor a los procesos, facilitando y agilizando la interacción máquina-hombre, evitar paros en la producción por fallas del equipo y asegurar el correcto uso y mantenimiento diario 5's. Durante el desarrollo del proyecto, logramos terminar la ayuda visual para el proceso de preparación en la llenadora de 8 boquillas previo a la corrida de producción de "Baba de Caracol", en su presentación de envase "Berlín 1000". Los elementos principales de la ayuda visual se presentan a continuación y se adjunta la ayuda visual completa en el apartado 7.5 de la sección de anexos a este reporte:

CARATULA DE AYUDAS VISUALES

Producto: Baba de caracol Descripción: Ajuste de equipo en maquinaria para el proceso productivo
 Tipo de botella: Berlin 1000 Máquina: Llenadora de Viscoso 8 Boquillas
 N/P interno: _____
 Fecha: _____ Revisión: _____
 Preparado por: _____ Página 0 de 10

Rev. <u>1</u>	Fecha _____	Descripción: <u>Ayuda visual nueva</u>	Ingeniería _____
Referencia _____			Fecha _____
Orig. por _____			
Realizó <u>Carlos Pérez</u>			
Rev. _____	Fecha _____	Descripción: _____	Ingeniería _____
Referencia _____			Fecha _____
Orig. por _____			
Realizó _____			
Rev. _____	Fecha _____	Descripción: _____	Ingeniería _____
Referencia _____			Fecha _____
Orig. por _____			
Realizó _____			
Rev. _____	Fecha _____	Descripción: _____	Ingeniería _____
Referencia _____			Fecha _____
Orig. por _____			
Realizó _____			

OP 2 DE 10

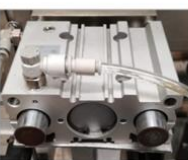
AJUSTE DEL CENTRADOR PRINCIPAL

LISTA DE HERRAMIENTAS PARA LA OPERACIÓN:

- MATRACA REVERSIBLE 3/8"
- DADO MILIMÉTRICO 13mm - 2/16"
- Llave hexagonal MILIMÉTRICA 4.5mm

NOTA IMPORTANTE:

LOS PISTONES DEL CENTRADOR PRINCIPAL, TIENEN COMO FUNCIÓN SACAR Y RETRAER LOS ACCESORIOS DE CENTRADO SUPERIOR E INFERIOR PARA EL CUERPO DE LA BOTELLA. ESTOS ACCESORIOS NO SON NECESARIOS CUANDO SE TRABAJA CON LA BOTELLA BERLIN 1000.



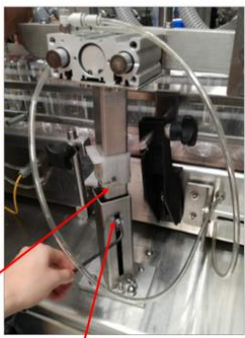
INSTRUCCIÓN #1:


UTILIZA LA MATRACA 3/4" Y UN DADO MILIMÉTRICO 13mm PARA DESATORNILLAR LOS 4 TORNILLOS QUE SUJETAN EL ACCESORIO SUPERIOR CON LA BARRA INTEGRADA EN LOS PISTONES DEL CENTRADOR.

INSTRUCCIÓN #2:

UTILIZA LA LLAVE HEXAGONAL MILIMÉTRICA 4.5mm PARA DESATORNILLAR LOS TORNILLOS QUE UNEN AL ACCESORIO INFERIOR CON LA BARRA INTEGRADA EN LOS PISTONES DEL CENTRADOR.

POR ULTIMO AJUSTA LA ALTURA DE LA TORRE QUE NIVELA A LOS PISTONES A LA POSICIÓN "B" INDICADA EN EL MEDIDOR DE LA TORRE.





CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:

VALIDA QUE SE UTILIZEN LAS HERRAMIENTAS SEÑALADAS PARA REALIZAR LAS CONFIGURACIONES INDICADAS EN LA OPERACIÓN

VALIDA QUE LOS ACCESORIOS QUEDEN POSICIONADOS EN LAS UBICACIONES MARCADAS Y SEÑALADAS EN LAS INSTRUCCIONES.

VALIDA QUE LOS ELEMENTOS DE SUJECIÓN Y PRESIÓN DE ACCESORIOS NO SE PIERDAN O CONFUNDAN (TORNILLOS, RONDANAS, TUERCAS).

PLAN DE CONTROL:

VERIFICA QUE LOS ELEMENTOS ROSCADOS SE PUEDAN COLOCAR DE FORMA CORRECTA Y SENCILLA. PARA EVITAR ROSCAS BARRIDAS EVITA USAR FUERZA EXCESIVA Y HERRAMIENTAS NO SEÑALADAS.

FORMA DE REGISTRO:

GRÁFICA DE LECTURAS

N/P INTERNO:	MÁQUINA:	REV.	FECHA	SELLO DE CTRL. DE DOC.
Berlin 1000	Llenadora de Viscoso 8 Boquillas	1	00/01/2000	
REALIZÓ:	AUTORIZÓ:			*Baba de caracolREV1*
0	0			CODE

3.1.3. Diagrama electro neumático de la máquina

Con la finalidad de facilitar la comprensión respecto al funcionamiento de la máquina llenadora electro neumática de ocho boquillas, elaboramos un esquema de simulación del proceso de carga y descarga automatizado del equipo.

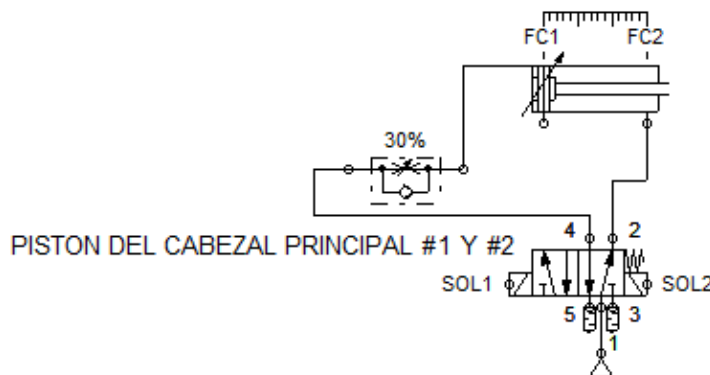
El diagrama incluye los elementos principales necesarios para ejemplificar el funcionamiento (pistones, bobinas y líneas energizadas), no se trata del esquema exacto con el que el proveedor elaboro la máquina, sin embargo, es una aproximación que nos ayuda a entender y visualizar la secuencia de la operación para la producción.

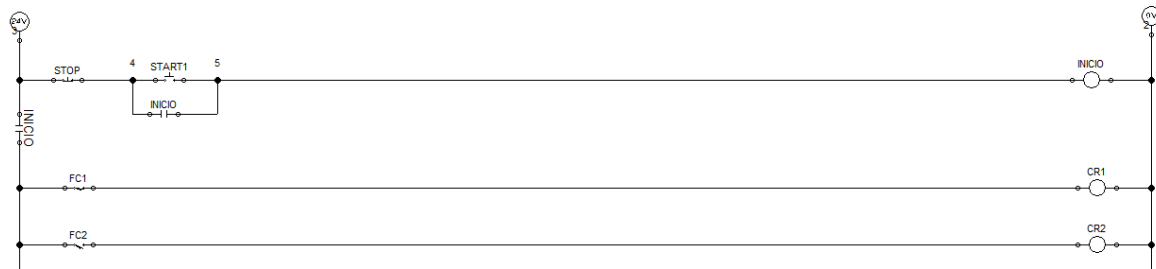
Este diagrama fue elaborado con ayuda del programa de simulación *FluidSim* de la marca *FESTO* quienes brindan este software de manera gratuita para estudiantes, y es una excelente herramienta que nos ayuda a simular procesos electro neumáticos a manera de comprobación, entre otras cosas.

A continuación, se presentan los elementos electro neumáticos que integran el esquema:

PASO A)

SE ENERGIZA LA MÁQUINA, SE CARGA PRESIÓN EN ACUMULADOR
Y SE SALEN LOS PISTONES (#1 Y #2) DEL CABEZAL PRINCIPAL





El esquema completo se presenta en el apartado 7.6 de la sección de anexos de este reporte, y la simulación puede ser corrida al instalar el programa *FESTO FluidSim* adjunto al proyecto.

3.1.4. Inventarios

En cuanto a la Propuesta de inventarios, se crearon plantillas para los inventarios ABC para los repuestos y herramientas usadas dentro de la máquina, como se vio anteriormente, este tipo de inventarios nos ayuda a clasificar los elementos en orden de importancia, utilizando el principio de Pareto (80-20). Debido a que no hay un área de mantenimiento dentro de la empresa, se pensó en un inventario ABC, ya que este nos indica que elementos son importantes tener siempre listos para que no haya paros en la producción de la empresa y cuales se pueden prescindir de tener en inventario, de esta forma se ahorra espacio y sobre todo dinero.

La propuesta se presenta en el apartado 7.7 de la sección de anexos al reporte y se muestra

Inventario ABC Maquina automática 8 boquillas							
Referencia	Descripción del artículo	Costo unitario	Cantidad	Valor total	%valor total	%valor total acumulado	Categoría
###	Articulo 1	70	1	70	33%	33%	A
###	Articulo 2	50	1	50	24%	57%	A
###	Articulo 3	30	1	30	14%	71%	A
###	Articulo 4	20	1	20	9%	80%	B
###	Articulo 5	10	1	10	5%	85%	B
###	Articulo 6	3	1	3	1%	86%	B
###	Articulo 7	3	1	3	1%	88%	B
###	Articulo 8	3	1	3	1%	89%	B
###	Articulo 9	3	1	3	1%	91%	B
###	Articulo 10	2	1	2	1%	92%	B
###	Articulo 11	2	1	2	1%	92%	B
###	Articulo 12	2	1	2	1%	93%	B
###	Articulo 13	2	1	2	1%	94%	B
###	Articulo 14	2	1	2	1%	95%	C
###	Articulo 15	2	1	2	1%	96%	C
###	Articulo 16	2	1	2	1%	97%	C
###	Articulo 17	2	1	2	1%	98%	C
###	Articulo 18	1	1	1	0%	99%	C
###	Articulo 19	1	1	1	0%	99%	C
###	Articulo 20	1	1	1	0%	100%	C
###	Articulo 21	1	1	1	0%	100%	C
Totales		212	21	212	100%		

un ejemplo de la plantilla continuación:

3.1.5. Orden y limpieza

Dentro del área de trabajo es muy importante mantener el orden y limpieza estandarizados, es por eso que se propone el uso de la herramienta de la calidad 5'S.

Para el desarrollo óptimo de esta herramienta, se propone implementar el diagrama mostrado, en cada estación de trabajo, para generar conciencia en los operarios y de esta forma lograr el comportamiento organizacional requerido en la zona de producción.





Además, específicamente en la estación de trabajo de la línea automatizada se recomienda colocar una mesa gabinete entre las dos máquinas; la llenadora y la etiquetadora; ya que a falta de un área de mantenimiento dentro de la empresa, dicho gabinete puede ser utilizado para guardar las herramientas, los repuestos y las diferentes piezas especiales de las máquinas, para realizar los ajustes, la implementación de este gabinete ayudaría a cumplir, cada una de las 5'S, al tener todo lo necesario para realizar los ajustes ahí mismo se reducirá el tiempo del proceso, mantendría un orden en el lugar de las piezas, se recomienda que sea una mesa de acero inoxidable para facilitar su limpieza, además de reducir contaminantes en el producto, y de esta forma buscar estandarizar el proceso, para lograr una mejora continua.

El resultado se mide tanto en productividad como en satisfacciones del personal respecto a los esfuerzos que han realizado para mejorar las condiciones de trabajo. La aplicación de esta técnica tiene un impacto a largo plazo. Para avanzar en la implementación de cualquiera de las otras herramientas de Lean Manufacturing es necesario que en la organización exista un alto grado de disciplina.

La implementación de las 5S puede ser uno de los primeros pasos del cambio hacia la mejora continua.

3.2. Proyecto de inocuidad

3.2.1. Análisis microbiológico en microscopio

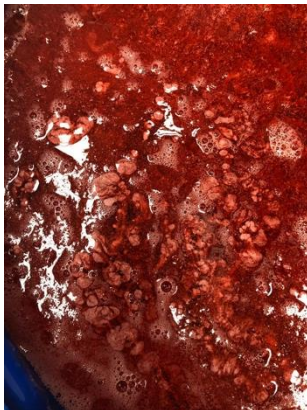
Durante la visita realizada a la empresa el día 17 de septiembre *Sheló Nabel* se tomaron muestras de los productos hielo mineral (figura 1) y shampoo de chile (figura 2) debido a que uno de los recipientes con producto a granel del shampoo aparentemente se encuentra contaminado (figura 3). Con respecto al hielo mineral, se tomó la muestra debido a que se observaban sedimentaciones en el producto terminado.



Figura 1. Producto hielo mineral.



Figura 2. Producto Shampoo de Chile.



Procedimiento

Se tomó una gota de cada uno de los productos a analizar y se colocaron individualmente en un portaobjetos con su respectivo cubreobjetos.

Las muestras se analizaron dentro de los laboratorios del ITESO en un microscopio motic con un objetivo 100/1.25

Los resultados obtenidos se muestran en las siguientes imágenes

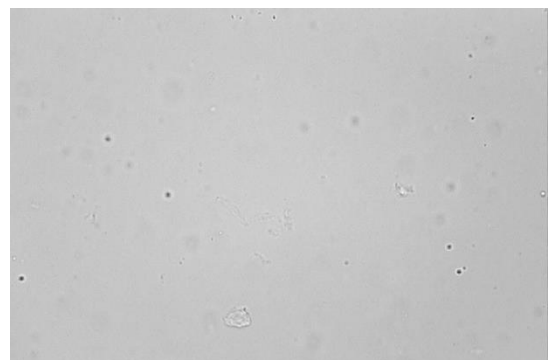


Figura 4. Imagen obtenida del análisis en microscopio del shampoo de Chile.
Figura 5. Imagen obtenida del análisis en microscopio del shampoo de Chile.



Figura 6. Imagen obtenida del análisis en microscopio del hielo mineral.

De acuerdo con la morfología bacteriana, así como de hongos y levaduras, en las figuras 4 y 5 que corresponden al shampoo de Chile se puede observar abundante contaminación bacteriana al encontrarse cocos y filamentos correspondientes a bacterias y esporas que corresponden a los hongos.

Con relación al hielo mineral, se pudieron encontrar en menor escala contaminación bacteriana, más no es posible determinar con este análisis si lo encontrado está dentro de norma. Para ello será necesario realizar otro tipo de procedimiento como lo es recuento en placa o número más probable (según aplique).

3.2.2. Propuesta de mejoras para la optimización en los procesos de limpieza y desinfección de los equipos

3.2.2.1 POES

Se realizaron los procedimientos operativos estandarizados de saneamiento de los 4 diferentes equipos que actualmente usan para los procesos operativos en el área de producción. Para ello se tomó nota y fotografías del procedimiento de limpieza que actualmente realizan para cada una de las maquinas. Durante este proceso se observaron varios puntos que podrían mejorar con el fin de optimizar el proceso y reducir el riesgo de contaminación. Es por esto que para cada una de las diferentes maquinarias se realizaron los POES plasmando los procedimientos que actualmente usan, y adicionalmente se hicieron otros POES con las propuestas de mejoras. Todos los POES realizados están apoyados con un visual

A continuación, se muestra el procedimientos operativos estandarizados de saneamiento del equipo LLE-VIS-03 con su visual del procedimiento que actualmente utilizan.



SHELÓ NABEL			
Vigencia 02-10-2019	área responsable Producción	Tipo de documento Manual	Código SHEN-01-MN-1
POES EQUIPOS			
Rev.00	Fecha de revisión 26-07-2017	Fecha de emisión 27-07-2017	

Área/elemento	EQUIPO LLE-VIS-03		
Herramientas/utensilios Reactivos/productos	<input type="checkbox"/> Detergente (LAVATRASTES MULTIUSOS) <input type="checkbox"/> Esponjas <input type="checkbox"/> Llaves Allen.		
Dilución/concentración	5 mL de detergente lava trastes multiusos por cada litro de agua.		
Equipo y Medidas de Seguridad	Si tiene contacto con los ojos, lave con agua abundante.		
Frecuencia del procedimiento	<input type="checkbox"/> Limpieza a fondo cuando hay cambio de producto		
Procedimientos	<p>Lavado a fondo. El operario deberá:</p> <table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> 1. Retirar manguera del contenedor con producto (fig.1). 2. Realizar purgado(fig.2). 3. Devolver liquido a contenedores. 4. Retirar con ayuda de papel los restos que se encuentran externamente en la manguera (fig.3). 5. Desmontar partes del succionador de la manguera (fig.3). 6. Desmontar manguera del equipo 7. Retirar restos del producto de los ductos interiores del equipo (fig.4). </td> <td style="vertical-align: top; padding-left: 20px;"> <ol style="list-style-type: none"> 8. Desmontar pistón de llenado (fig.5). 9. Limpiar con papel el pistón (fig.5). 10. Desmontar parte inferior del embudo de llenado (fig.6). 11. Desmontar el resto de los tubos y partes de la máquina (excepto pistón principal) (fig.7). 12. Purgar pistón principal (fig.8). 13. Desmontar pistón principal (fig.9). 14. Lavar todas las partes retiradas de la maquina con agua y jabón. 15. Introducir agua dentro de la manguera y retirar restos del producto. 16. Secar con papel todas las partes de la maquina. 17. Montar equipo y calibrar (fig.10 y 11). </td> </tr> </table>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Retirar manguera del contenedor con producto (fig.1). 2. Realizar purgado(fig.2). 3. Devolver liquido a contenedores. 4. Retirar con ayuda de papel los restos que se encuentran externamente en la manguera (fig.3). 5. Desmontar partes del succionador de la manguera (fig.3). 6. Desmontar manguera del equipo 7. Retirar restos del producto de los ductos interiores del equipo (fig.4). 	<ol style="list-style-type: none"> 8. Desmontar pistón de llenado (fig.5). 9. Limpiar con papel el pistón (fig.5). 10. Desmontar parte inferior del embudo de llenado (fig.6). 11. Desmontar el resto de los tubos y partes de la máquina (excepto pistón principal) (fig.7). 12. Purgar pistón principal (fig.8). 13. Desmontar pistón principal (fig.9). 14. Lavar todas las partes retiradas de la maquina con agua y jabón. 15. Introducir agua dentro de la manguera y retirar restos del producto. 16. Secar con papel todas las partes de la maquina. 17. Montar equipo y calibrar (fig.10 y 11).
<ol style="list-style-type: none"> 1. Retirar manguera del contenedor con producto (fig.1). 2. Realizar purgado(fig.2). 3. Devolver liquido a contenedores. 4. Retirar con ayuda de papel los restos que se encuentran externamente en la manguera (fig.3). 5. Desmontar partes del succionador de la manguera (fig.3). 6. Desmontar manguera del equipo 7. Retirar restos del producto de los ductos interiores del equipo (fig.4). 	<ol style="list-style-type: none"> 8. Desmontar pistón de llenado (fig.5). 9. Limpiar con papel el pistón (fig.5). 10. Desmontar parte inferior del embudo de llenado (fig.6). 11. Desmontar el resto de los tubos y partes de la máquina (excepto pistón principal) (fig.7). 12. Purgar pistón principal (fig.8). 13. Desmontar pistón principal (fig.9). 14. Lavar todas las partes retiradas de la maquina con agua y jabón. 15. Introducir agua dentro de la manguera y retirar restos del producto. 16. Secar con papel todas las partes de la maquina. 17. Montar equipo y calibrar (fig.10 y 11). 		
Especificaciones/indicaciones	<input type="checkbox"/> Colocar todas las partes retiradas del equipo en una bandeja para evitar el extravío y facilitar su lavado.		
Procedimiento de liberación Del área/elemento	Revisión visual del equipo, observando que no hayan quedado restos del producto u otra sustancia o elemento.		
Correcciones	Repetir proceso		
Responsable	Operarios de producción		
Documentación de apoyo/formato o registro donde se refleja la aplicación de este procedimiento /manual-registro.	Apoyo visual de procedimiento de lavado		

ELABORÓ	VERIFICÓ	AUTORIZÓ
Fecha:	Fecha:	Fecha:

SHELÓ NABEL			
Vigencia 02-10-2019	área responsable Producción	Tipo de documento Manual	Código SHEN-01-MN-1
POES EQUIPOS			
Rev.00	Fecha de revisión 26-07-2017	Fecha de emisión 27-07-2017	

Apoyo visual del procedimiento de lavado a fondo:



Figura 1. Retiro de manguera del contenedor



Figura 2. Purgado inicial



Figura 3. Succionador de la manguera con restos del producto



Figura 4. Ductos interiores del equipo



Figura 5. Pistos de llenado producto



Figura 6. Parte inferior del embudo



Figura 7. Resto de partes por desmontar



Figura 8. Purgado del pistón principal



Figura 9. Desmonte del pistón principal



Figura 10. Montaje completo de equipo



Figura 11. Calibración de partes

ELABORÓ	VERIFICÓ	AUTORIZÓ
Fecha:	Fecha:	Fecha:

De acuerdo con el procedimiento de limpieza realizado actualmente al equipo LLE-VIS-03, se proponen los siguientes cambios con el objetivo de optimizar el proceso con respecto a la limpieza:

MEJORA	MOTIVO
Cambio de abrazaderas por abrazaderas de acero inoxidable	Evitar la corrosión de las abrazaderas y evitar contaminación de los productos a llenar
Agregar en el proceso de limpieza un detergente (sin espuma) para lavado por circulación	Realizar un correcto lavado tratando de retirar los restos de producto dentro de los ductos del equipo
Agregar al proceso de limpieza un desinfectante	Eliminar la carga bacteriana y garantizar la inocuidad del proceso
Implementar uso de cepillos para tuberías	Mejorar el proceso de lavado en el interior de ductos y tuberías del equipo
Kit de reserva de accesorios de partes de maquinaria	ya que para el proceso de desmontaje, limpieza, montaje y calibración se requieren de 50 minutos
Cambio de bote contenedor por bote con tapa fija y orificios para succión	Evitar contaminación al momento de la extracción del producto para el llenado

Además de esto se hacen propuestas de productos químicos de limpieza los cuales se muestran en la sección de anexos.

De acuerdo con las propuestas de mejoras que se están proponiendo, se realizó un nuevo POES para este equipo aplicando dichas propuestas



SHELÓ NABEL			
Vigencia 02-10-2019	área responsable Producción	Tipo de documento Manual	Código SHEN-01-MN-1
POES EQUIPOS			
Rev.00	Fecha de revisión 26-07-2017	Fecha de emisión 27-07-2017	

Área/elemento	EQUIPO LLE-VIS-03																				
Herramientas/utensilios Reactivos/productos	<input type="checkbox"/> Detergente () <input type="checkbox"/> Sanitizante <input type="checkbox"/> Esponjas <input type="checkbox"/> cepillos <input type="checkbox"/> Llaves Allen.																				
Dilución/concentración	De acuerdo con ficha técnica del proveedor.																				
Equipo y Medidas de Seguridad	Si tiene contacto con los ojos, lave con agua abundante.																				
Frecuencia del procedimiento	<input type="checkbox"/> Limpieza a fondo cuando hay cambio de producto <input type="checkbox"/> Limpieza a fondo al termino de las operaciones <input type="checkbox"/> Desinfección externa por atomización al inicio de cada operación																				
Procedimientos	<p>Lavado a fondo.</p> <p>El operario deberá:</p> <table border="0"> <tr> <td>8. Retirar manguera del contenedor con producto (fig.1).</td> <td>18. Desmontar pistón de llenado (fig.5).</td> </tr> <tr> <td>9. Realizar purgado(fig.2).</td> <td>19. Limpiar con papel el pistón (fig.5).</td> </tr> <tr> <td>10. Devolver líquido a contenedores.</td> <td>20. Desmontar parte inferior del embudo de llenado (fig.6).</td> </tr> <tr> <td>11. Retirar con ayuda de papel los restos que se encuentran externamente en la manguera (fig.3).</td> <td>21. Desmontar el resto de los tubos y partes de la máquina (excepto pistón principal) (fig.7).</td> </tr> <tr> <td>12. Lavado con detergente por circulación.</td> <td>22. Desmontar pistón principal (fig.9).</td> </tr> <tr> <td>13. Desmontar partes del succionador de la manguera (fig.3).</td> <td>23. Lavar todas las partes retiradas de la máquina con agua y jabón.</td> </tr> <tr> <td>14. Desmontar manguera del equipo.</td> <td>24. Introducir agua y jabón, y con ayuda de cepillo realizar limpieza.</td> </tr> <tr> <td>15. Retirar restos del producto de los ductos interiores del equipo (fig.4).</td> <td>25. Secar con papel todas las partes de la máquina.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>26. Sanitizar piezas y equipo.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>27. Montar equipo y calibrar (fig.10 y 11).</td> </tr> </table>	8. Retirar manguera del contenedor con producto (fig.1).	18. Desmontar pistón de llenado (fig.5).	9. Realizar purgado(fig.2).	19. Limpiar con papel el pistón (fig.5).	10. Devolver líquido a contenedores.	20. Desmontar parte inferior del embudo de llenado (fig.6).	11. Retirar con ayuda de papel los restos que se encuentran externamente en la manguera (fig.3).	21. Desmontar el resto de los tubos y partes de la máquina (excepto pistón principal) (fig.7).	12. Lavado con detergente por circulación.	22. Desmontar pistón principal (fig.9).	13. Desmontar partes del succionador de la manguera (fig.3).	23. Lavar todas las partes retiradas de la máquina con agua y jabón.	14. Desmontar manguera del equipo.	24. Introducir agua y jabón, y con ayuda de cepillo realizar limpieza.	15. Retirar restos del producto de los ductos interiores del equipo (fig.4).	25. Secar con papel todas las partes de la máquina.		26. Sanitizar piezas y equipo.		27. Montar equipo y calibrar (fig.10 y 11).
8. Retirar manguera del contenedor con producto (fig.1).	18. Desmontar pistón de llenado (fig.5).																				
9. Realizar purgado(fig.2).	19. Limpiar con papel el pistón (fig.5).																				
10. Devolver líquido a contenedores.	20. Desmontar parte inferior del embudo de llenado (fig.6).																				
11. Retirar con ayuda de papel los restos que se encuentran externamente en la manguera (fig.3).	21. Desmontar el resto de los tubos y partes de la máquina (excepto pistón principal) (fig.7).																				
12. Lavado con detergente por circulación.	22. Desmontar pistón principal (fig.9).																				
13. Desmontar partes del succionador de la manguera (fig.3).	23. Lavar todas las partes retiradas de la máquina con agua y jabón.																				
14. Desmontar manguera del equipo.	24. Introducir agua y jabón, y con ayuda de cepillo realizar limpieza.																				
15. Retirar restos del producto de los ductos interiores del equipo (fig.4).	25. Secar con papel todas las partes de la máquina.																				
	26. Sanitizar piezas y equipo.																				
	27. Montar equipo y calibrar (fig.10 y 11).																				
Especificaciones/indicaciones	<input type="checkbox"/> Colocar todas las partes retiradas del equipo en una bandeja para evitar el extravío y facilitar su lavado.																				
Procedimiento de liberación Del área/elemento	Revisión visual del equipo, observando que no hayan quedado restos del producto u otra sustancia o elemento.																				
Correcciones	Repetir proceso																				
Responsable	Operarios de producción																				
Documentación de apoyo/formato o registro donde se refleja la aplicación de este procedimiento /manual-registro.	Apoyo visual de procedimiento de lavado Documentos (dilución de químicos, uso de químicos, máster de limpieza, formato de registro de limpieza)																				

ELABORÓ	VERIFICÓ	AUTORIZÓ
Fecha:	Fecha:	Fecha:

Se realizó el mismo procedimiento para el resto de los equipos, los cuales se muestran en la sección de anexos.

3.2.2.2 códigos de colores para jarras llenadoras.

Muchos de los procesos de llenado de producto se realizan manualmente con ayuda de unas jarras, actualmente no existe un control sobre el uso de dichas jarras. Es por eso por lo que se realizó una propuesta de código de colores en función del grado de olor de cada producto. Para esto se agruparon todos los productos llenados manualmente y se clasificaron de acuerdo con su grado de olor en una escala del 1 al 5, donde 1 es sin olor o poco penetrante y 5 olor intenso, esto con el fin de evitar una contaminación cruzada. El resultado fueron 10 grupos de productos los cuales se muestran en el siguiente visual:



Los colores propuestos pueden variar de acuerdo a la disponibilidad de colores, lo que si se recomienda es que se usen colores claros para productos de menor intensidad de olor y colores fuertes para olores intensos.

3.2.2.3 POES para lavado de manos

Debido a que la aduana sanitaria no cuenta con un visual del correcto lavado de manos, se procedió a realizar una propuesta, la cual se muestra a continuación. Además, se hace la sugerencia de añadir al área de lavabos un jabón antibacterial para manos sin olor, desinfectante, dispositivos para secarse las manos y botes de basura con tapa de acción con pedal. Todo esto como parte de un proyecto de sanidad para prevenir la contaminación de los productos.



3.2.2.4 Especificaciones para proveedores

De acuerdo con las condiciones en las cuales se entrega la materia prima de alguno de los productos envasados, se hace la sugerencia de un formato con 10 preguntas para cada proveedor donde indique datos de interés sobre el producto. Aunado a esto, es necesario

realizar una inspección visual en las instalaciones de cada uno de los proveedores para evaluar las condiciones en las que trabajan.

Por otra parte, se propone añadir otros conceptos al formato de recepción de materia prima que actualmente se utiliza. Todo esto con la finalidad de llevar un control sobre las condiciones de higiene en la que se entrega el producto.

Las preguntas del formato para los proveedores son las siguientes:

Código/ denominación de producto

Aquí se debe indicar el código interno y denominación que el proveedor le asigna al producto.

Uso previsto

Aquí se debe indicar el uso previsto para el cual está destinado el producto.

Ingredientes

*Aquí se deben de indicar los ingredientes por los cuales está compuesto el producto de acuerdo con la norma oficial mexicana **NOM-141-SSA1/SCFI-2012**.*

Aspecto

Aquí se indican los aspectos físicos como color, olor, consistencia si es líquido, sólido y cualquier otro aspecto que se considere importante

Presentación

Aquí se indica la presentación en la cual se le está entregando al cliente, se debe especificar si es a granel o envasado, el tipo de envase que se está utilizando y la capacidad del envase

Consumo preferente (fecha de caducidad)

Aquí se debe de indicar la vida útil de producto las cuales deben de estar en función de las condiciones de conservación, almacenaje y transporte. Si es posible anexar el estudio de vida útil del producto que sustente el tiempo indicado y los parámetros evaluados para determinar el tiempo de consumo preferente

Características químicas y microbiológicas

Aquí se deben indicar los parámetros y valores de los distintos estudios microbiológicos que se le estén haciendo al producto. Aunado a esto, se deben anexar los estudios del laboratorio que amparen dichos resultados.

Instrucciones de almacenamiento y transporte

Aquí se deben de indicar las condiciones óptimas de almacenamiento, la temperatura mínima y máxima a la que se debe conservar, además de las condiciones a las cuales se debe de transportar. Todas estas condiciones al cumplirse deben de garantizar la vida útil del producto.

Medidas de esterilización y saneamiento de los ingredientes

Aquí se deben de indicar los procedimientos utilizados para la esterilización de los ingredientes del producto (cuando aplica), se debe indicar si el producto es irradiado o que método se está utilizando.

Certificados

Aquí se indican los certificados de calidad con los que cuenta el producto o la empresa. Indicando la vigencia de dichas certificaciones.

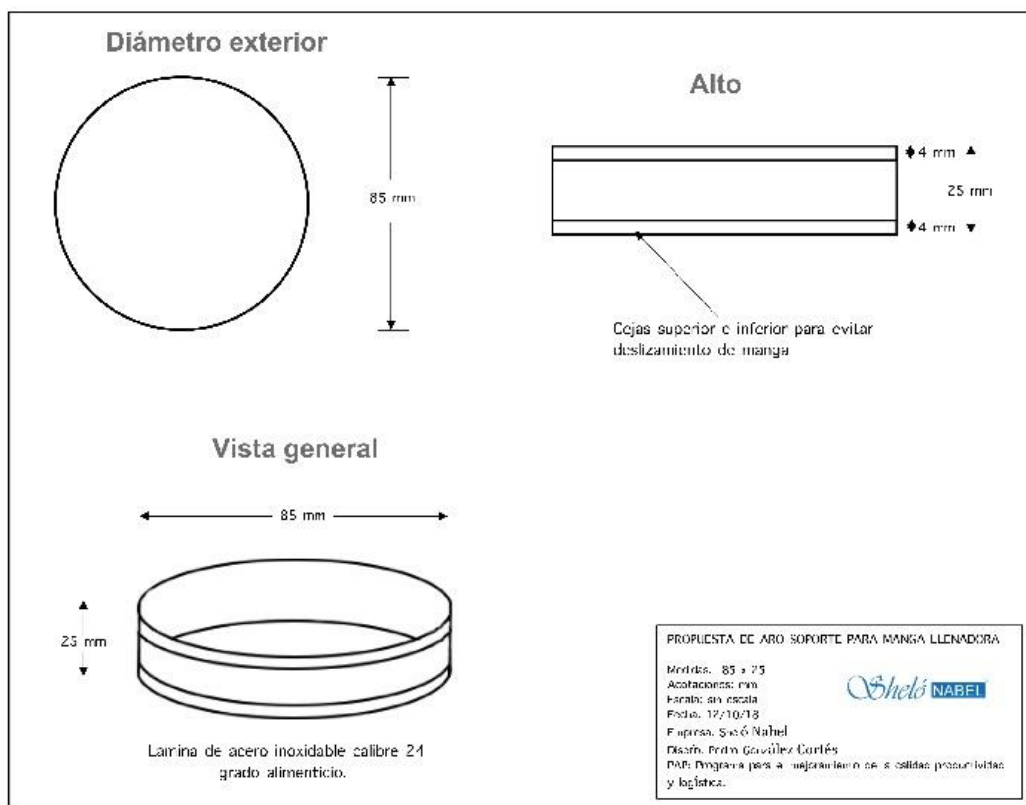
El formato de recepción de MP con los cambios es el siguiente:

EVALUACIÓN DE MP																							
PRODUCTO	CANTIDAD	LOTE	MUESTRA	IDEALES	DEFECTUOSOS	TRANSPORTE LIMPIO SIN MALOS OLORES	DEFECTO										DICTAMEN		AUTORIZO				
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	A	R					

Los conceptos añadidos al formato son la evaluación de la limpieza del transporte, cubetas con publicidad y el empaque contaminado.

3.2.2.5 diseño de aro para mangas llenadoras

Se realizó un diseño de aro para utilizarse en las mangas llenadoras, debido a que actualmente se utiliza un aro de plástico engrapado a la manga. Es por ello por lo que se diseñaron dos diferentes aros con distintas medias de alto y calibre del acero inoxidable. Las dos propuestas fueron evaluadas por personal de producción y se decidió que el óptimo para el proceso es el que se indica a continuación



3.2.3. Cotizaciones

De acuerdo con las necesidades de la empresa de determinar los valores de la tabla nutricional con forme a las regulaciones de la FDA del producto denominado Reishi, y debido a que en los laboratorios del ITESO no se cuenta con los equipos necesarios para realizar todas las determinaciones se optó por realizar cotizaciones en 3 diferentes laboratorios externos, las cotizaciones se enlistan a continuación.

LABORATORIO	COSTO DE LOS ANÁLISIS (SIN IVA)
CIAJ	\$7542.00
BECAR	\$6480.00
CIATEJ	\$11,000.00

Las cotizaciones detalladas de cada laboratorio se encuentran en la sección de anexos.

3.2.3.1 Cotizaciones de equipos para laboratorio

Se realizó una cotización de los equipos primordiales para la implementación del laboratorio de calidad en lo que respecta a la parte microbiológica, esto con el fin de tener otra opción de equipos los cuales son de las marcas líderes en el mercado. Aunado a esto, se requiere realizar una cotización de la cristalería y de los reactivos mínimos necesarios.

Los equipos se cotizaron en la empresa RG LABORATORIOS, empresa en la cual se han comprado equipos para los laboratorios del ITESO.

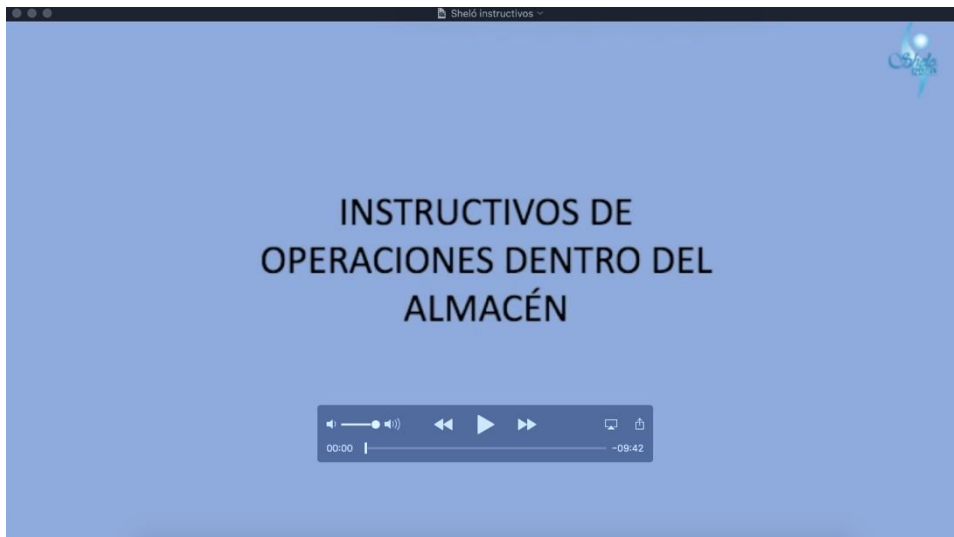
Los equipos y costos que se cotizaron se enlistan a continuación:

EQUIPO	COSTO
Campana de extracción de humos con gabinete (4 ft)	\$4071.97 USD
Campana de flujo laminar eficiencia 99.999%	\$ 4986.95 USD
Incubadora digital de propósitos generales. Cap. 222 L	\$ 51,134.76 MXN
Placa de calentamiento con agitación 7”	\$550.99 USD
Microscopio 1000x	\$ 882.62 EUROS
Horno para esterilizar material de vidrio Cap. 111L	\$ 30,799.62 MXN
autoclave	\$ 2840.06 USD
Contador de colonias digital	\$ 21700.80 MXN

Las características y marcas de cada equipo, así como la cotización de la empresa, se encuentra en la sección de anexos.


3.1.3 Proyecto de Capacitación

Una muestra del video realizado:



2. Bitácora para dar seguimiento al surtido de productos:

BITÁCORA PARA SURTIDO DE PRODUCTOS DIARIOS		
	FECHA:	
	CENTRO DE NEGOCIOS:	
	NOMBRE:	
CLAVE DEL PRODUCTO:	CANTIDAD DE PRODUCTO EN FÍSICO	CANTIDAD DE PRODUCTOS A SURTIR
_____ FIRMA DEL ENCARGADO:		

		<h2>Requisición de compras</h2>				SN.DR-GO-01		
						Revisión	00	
						Fecha de aprobación	/ /	
						Departamento	G. Operaciones	
				Retención	3 meses			
TIPO DE COMPRA: (1)							FOLIO	
			PAPETERIA ()					
			INSUMOS DE LABORATORIO ()	(2)				
			INSUMOS TECNOLÓGICOS ()					
			ALIMENTOS ()					
			SERVICIO ()					
			OTROS ()					
DIRECCIÓN: (3)			FECHA DE SOLICITUD: (4)					
DEPARTAMENTO / OFICINA: (5)								
PROYECTO Y/O PROGRAMA: (6)								
TIPO DE RECURSO Y AÑO: (7)								
CANTIDAD	U. MEDIDA	PRECIO	DESCRIPCIÓN					
(8)	(9)	(10)	(11)					
COSTO TOTAL: (12)								
SE CUMPLE CON LO SOLICITADO: (13)								
PARA SER UTILIZADO EN: (14)								

SOLICITANTE _____ 15 (ESCRIBIR NOMBRE) FIRMA DEL SOLICITANTE	AUTORIZÓ _____ 16 Generación de Operaciones ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS
--	---

NOTA: ESTA SOLICITUD DEBERA FORMULARSE CON MATERIALES DEL MISMO RAMO, CON EL OBJETO DE FACILITAR SU COTIZACIÓN

INSTRUCTIVO DE LLENADO DE LA REQUISICIÓN PARA COMPRAS.

1. Marcar el tipo de compra o servicio que se está solicitando. No se marcarán más de 1.
2. Exclusivo del Depto. de Adquisiciones
3. Escribir la dirección a la que pertenece el solicitante.
4. Indicar la fecha en que se realiza la solicitud.
5. Especificar el departamento y/o oficina que solicita.
6. Escribir en el proyecto o programa al que pertenece, si se conoce la fuente del recurso o de lo contrario la DAF
7. Escribir el recurso al que pertenece, si se conoce la fuente del recurso o de lo contrario la DAF
8. Número de bienes que se solicitan.
9. Indicar la unidad de medida del bien (pieza, paquete, caja, litro, etc.). Se deberá tener cuidado al momento de indicar la unidad de medida
- 10.- Indicar el costo del bien o artículo solicitado
11. Hacer la descripción exacta de lo que se requiere a fin de poder surtir lo que en realidad necesita, especificando características como: color, textura, etc.
12. Suma total de los bienes solicitados, incluyendo el IVA.
13. Firma de conformidad de lo entregado.
14. En este espacio deberá indicar de manera obligatoria, para que es requerido lo solicitado.
15. Nombre y firma de la persona que solicita.
16. Firma del Rector o la Dirección de Administración y Finanzas.

Nota: una requisición puede ser cancelada por falta de recurso.

4. Reflexiones del alumno o alumnos sobre sus aprendizajes, las implicaciones éticas y los aportes sociales del proyecto

4.1. Aprendizajes profesionales

4.1.1. Carlos Pérez

Durante el proyecto, desarrollamos y pusimos en práctica habilidades como lo fueron la comunicación y trabajo en equipo, investigación, el razonamiento lógico y la planeación, además de habilidades profesionales como el conocimiento técnico en herramienta, elementos electro neumáticos, conceptos básicos en elementos de máquina y máquinas eléctricas, toma de decisiones y redacción. Aprendimos que el determinar un proyecto es una actividad clave y compleja, ya que de no definirlo correctamente desde un principio, se tendrán como resultados una serie de problemas como la delimitación del alcance del mismo proyecto, resultados que atentan con desviarnos del objetivo principal, además pudimos darnos cuenta que al realizar un correcto y centrado análisis de la situación es posible generar soluciones sencillas y bien enfocadas, que pueden representar grandes avances para una empresa y que sus repercusiones se verán rápidamente reflejadas en las operaciones, personal y resultados.

Personalmente se me puso a prueba en el trabajo en equipo, ya que es una actividad que no realizó directamente en el entorno profesional donde me desarrollo, aunque ahora sé que se pueden lograr grandes avances al trabajar de forma grupal con personas que aporten sus conocimientos desde diferentes puntos de vista y saberes profesionales, siempre y cuando se tenga una buena organización y principalmente disponibilidad y entusiasmo en los integrantes del equipo interdisciplinario.

Es claro que las cosas no siempre resultan como lo planeamos y es por ello que se tiene que tener el entendimiento de que pueden existir cambios repentinos y se debe tener la capacidad de adaptación para continuar y resolver el problema profesionalmente.

4.1.2. Diego Guzmán

Durante el proyecto PAP desarrolle habilidades y competencias como, la adaptabilidad y flexibilidad; en el caso que tuvimos que cambiar el enfoque del proyecto durante el avance del mismo; análisis de problemas; en donde encontramos los problemas que se podían presentar y cómo evitarlos; trabajo en equipo y comunicación tanto con mis compañeros

del ITESO como con los de Sheló y la iniciativa en la toma de decisiones o en la propuesta de algunos cambios.

Se pusieron a prueba mis conocimientos adquiridos como estudiante de ingeniería industrial los cuales fueron muy acordes con el proyecto y lo que se buscaba hacer dentro del mismo y a usar estas herramientas, en planteamientos reales dentro de un ámbito profesional. Además, personalmente aprendí muchas cosas sobre la industria y las grandes diferencias y similitudes que tienen unas con otras dentro del mismo contexto.

4.1.3. Azucena Olivares

Aprendí que es importante considerar que necesita haber un lenguaje para todos los colaboradores para que se puedan tener en mente los objetivos de la empresa, que el orden y la estandarización de los procesos es muy importante para que se trabaje de mejor manera. También que es importante tener constancia para que se puedan lograr los objetivos que se buscan, y que aunque se quiera lograr algo, siempre van a surgir más problemas o más áreas por mejorar. La comunicación en la empresa es importante para que los proyectos puedan lograrse y no sólo quedarse en una sola área. Lo mejor fue haber tenido la oportunidad de aplicar lo aprendido en mis clases con la libertad y responsabilidad de lograr resultados.

4.1.4. Iker Ibargüengoitia

En el transcurso del PAP, desarrolle distintas competencias como la decisión, iniciativa, organización, flexibilidad, pero considero que la principal fue el análisis de problemas debido a que los obstáculos presentados en el proyecto no se representaban de una manera sencilla, estos se tuvieron que identificar después de la información relevante a ellos y las posibles causas de los mismos, también el trabajo en equipo fue clave para poder lograr los objetivos del proyecto puesto que en mi caso trabaje constantemente con otra persona y esto hizo que se obtuviera un beneficio en el resultado de las tareas realizadas durante esta etapa. En relación a mi profesión, aplicar los conocimientos de estandarización, ergonomía, seguridad de operarios, planeación de áreas de trabajo, considero que la metodología de 5s fue clave para la mejora puesto que esta está constantemente

mejorando el espacio de trabajo, también el sistema de planificación y administración en base a los inventarios fue importante tanto para el proyecto como mi aprendizaje profesional en materia de la habilidad de plasmarlo en una situación real y actual.

En el caso de este PAP fue importante determinar específicamente cual era el objetivo ya que en un inicio no se definió perfectamente, lo que ocasionó una discordia en una etapa del proyecto, pero también fue una oportunidad para observar cómo es bastante importante tener una visión clara de lo que se quiere alcanzar, de esta manera el camino que se tome para lograr la meta se cumpla de una forma más eficaz. Una de las dificultades del proyecto fue la comunicación que se estableció con los representantes de Sheló, aunque este problema fue mínimo si ocasionó confusiones en situaciones.

En cuanto a mi proyecto de vida profesional considero que haber hecho el PAP en esta empresa fue algo positivo ya que me dio la oportunidad de observar y entender como es la distribución, producción, almacenamiento, organización, venta y estructura tanto del producto como la empresa y esto me ayudará en la culminación de mis metas profesionales.

4.1.5. Pedro González

A pesar de que la empresa elabora principalmente productos cosméticos y de cuidado personal, como ingeniero en alimentos pude aplicar muchas competencias de la carrera, debido a que al ser productos para el consumo humano la normatividad aplicada en la industria de alimentos es muy similar a la normatividad que aplica para la industria de cosméticos.

En este proyecto, se aplicó bastante la parte que tiene que ver con las buenas prácticas de manufactura, ya que mucho de lo que se trabajó está en función de esto en conjunto con la inocuidad de los procesos. Además, se pusieron a prueba habilidades para el trabajo individual, disciplina, razonamiento.

Por otra parte, aprendí bastante acerca del funcionamiento de una empresa, la necesidad de una buena comunicación para que se lleven a cabo muchos de los procesos, así como la necesidad de personal debidamente capacitado y entregado para realizar sus actividades.

4.2. Aprendizajes sociales

4.2.1. Carlos Pérez

Durante las actividades y visitas realizadas dentro de la planta de producción, tuvimos la oportunidad de convivir y conocer al personal trabajador del área administrativa y de producción, de esta forma conocimos sus puntos de vista respecto a los procesos actuales que se llevan a cabo en la empresa, su vida laboral, necesidades de capacitación, desarrollo, y equipamiento.

Es de resaltar el entusiasmo con el que todos los días asisten a realizar sus actividades de la mejor forma y disponibilidad con base al alcance que les otorgan los recursos que la empresa ofrece.

Esas necesidades expresadas durante el transcurso de las sesiones, fueron consideradas para el desarrollo de este reporte, se incluyen tanto en la problemática mostrada como las buenas costumbres de la empresa, con la esperanza de mejorar o mantener dichas prácticas, y de esta forma seguir generando un ambiente laboral saludable, raíz del crecimiento sano y productivo de cualquier empresa.

Hoy en día nos sentimos con mayor capacidad para organizar proyectos, identificar y determinar problemas, plantear soluciones, y tomar el liderazgo y decisiones desde diferentes puntos de vista como lo son el social, ambiental, laboral y económico. De esta forma es posible generar objetivos conscientes para la mejora de prácticas en un entorno profesional, y a su vez desechar aspectos y prácticas que no generen una retribución incluyente que y satisfaga los puntos de vista con los cuales se plantearon los objetivos del proyecto.

La confianza que se generó en ambas partes durante el desarrollo del proyecto es un ámbito necesario para el éxito del mismo, se trata de una práctica poco común en las empresas nacionales y se pierde rápidamente en las que sí lo practican. Es necesario conservar el entorno de confianza y a su vez demostrar que el trabajo lleva una continuidad consciente y productiva.

4.2.2. Diego Guzmán

Una de las cosas más importantes que aprendí en la realización de este proyecto fue el actuar y aplicar cambios durante el proceso, ya que muchas veces las cosas no van como las planeas desde un principio y tienes que ajustarte en el camino, esto nos pasó con el cambio del proyecto a la mitad del semestre, pero supimos seguir adelante con el nuevo proyecto. En base a lo acontecido me ayudó mucho en cuanto a mis capacidades para trabajar en un proyecto agregándome experiencia y aprendiendo más sobre los problemas que se pueden presentar al iniciar un proyecto.

Dándome cuenta de lo importantes que son las habilidades sociales para comenzar y mantener un proyecto y lo que estas te pueden ayudar o perjudicar, supe llevar a cabo la mayoría de las herramientas, especiales para este proyecto, que aprendí durante estos años en la carrera, algo que esperaba poder llevar a cabo en estas prácticas, y tener la satisfacción de poder ser parte del crecimiento de la empresa Sheló Nabel y aplicar mejoras para los trabajadores de la misma, ahorrando tiempos, dando mayor comodidad a los procesos y eliminando riesgos, con todo lo que esto conlleva y forma parte dentro de un ambiente general. Para este proyecto es importante darle seguimiento e ir actualizándolo en base las cosas vayan cambiando, porque al igual que en todo es importante no quedarse estancados y siempre seguir adelante buscando una forma de ser mejores.

4.2.3. Azucena Olivares

Me gustó mucho saber que los encargados de los proyectos y los colaboradores de la empresa siempre nos ayudaban en nuestras dudas o en cualquier cosa que quisiéramos hacer. La experiencia de trabajar en una empresa tan grande y multinivel me hizo crecer mucho y tener ese peso de que mi proyecto va a repercutir en la empresa. También tuve que mostrar seguridad y decisión en mis actividades.

4.2.4. Iker Ibargüengoitia

Se puede observar cómo es que en el momento que a las personas incorporadas a la empresa se les da una ilustración de la aportación que hacen a la empresa, la manera de trabajo se transforma en un ámbito laboral con mejor atmósfera, no únicamente para los empleados de Sheló, también para las personas involucradas en la venta del producto, a

manera que si se mejoran las condiciones desde adentro de la empresa estas se verán aplicadas en los distintos niveles de la red de mercadeo, innovando las practicas que actualmente se toman para crear una más eficientes. Con la experiencia de este proyecto, actualmente me considero preparado para la creación y dirección, de proyectos con un enfoque social, en los cuales existan varios aspectos que pueden llegar a impactar a la sociedad de manera positiva.

Considero que en México existen empresas donde se le da el trabajador el sueldo que establece la ley, pero no las condiciones óptimas de trabajo y creo que con la estandarización de prácticas laborales se puede crear un mejor ámbito de la sociedad en donde tener estas concisiones optimas sean vistas como necesidad en lugar de privilegio. Esta estandarización de prácticas laborales se puede observar en el proyecto a manera de manuales, en los cuales se establece varias condiciones como seguridad y ergonomía para el operario, desde el inicio del proyecto se estipulo en la creación de estos manuales y como afectarían de manera positiva a los operarios.

Mis a los servicios aportados a Sheló impactaron positivamente, tanto a los gerentes de la empresa como a los operarios de la misma en donde se busca una mejora económica dentro de la empresa, ambiente y seguridad de trabajo. Considero que los saberes aplicados en el PAP son transferibles a diversas situaciones debido a que siempre se está buscando una nueva mejora en el área de trabajo y con base a este postulado se puede llegar mejorar buscando una estandarización que beneficiara al trabajador, la empresa y posteriormente a la sociedad. Esta aportación se puede monitorear con el resultado del Macros en donde idealmente se reduzcan los valores significando que las mejoras están siendo hechos constantemente.

Debido al enfoque del proyecto, considero que la empatía estableció un papel considerable ya que me tenía que visualizar en la situación de otras personas, esto fue un cambio personal en mi manera de observar la realidad.

4.2.5. Pedro González

Muchas de las veces como mexicanos emprendedores cuando implementamos una empresa de cualquier giro pensamos en muchos de los procesos que se requieren para

poder establecer debidamente una empresa, pero por lo regular dejamos a un lado la parte de la inocuidad y las buenas practicas, ya que no le tomamos importancia que requiere. Lamentablemente en muchas de las empresas donde se manipulan alimentos, hállese de restaurantes, puestos de comida, carnicerías etc. No se aplican de manera correcta las BPM que es lo mínimo necesario que por norma debe contar una empresa de este giro.

En la industria de cosméticos, así como la industria que realiza suplementos alimenticos, al igual que en la industria de alimentos, no se aplican debidamente estas normas, debido a que muchas veces se tiene la creencia de que al no ser un producto que se va a ingerir no existe riesgo para el consumo humano, lo cual es completamente falso.

Es por eso que, durante este proyecto, me enorgullece que de alguna manera pude aportar mis conocimientos que tiene que ver con la inocuidad de los productos en una industria distinta a la de alimentos, pero igual de importante como beneficio para la sociedad. Ya que al aplicar las buenas prácticas y asegurarse de que se está produciendo un producto libre de contaminación, quien se ve beneficiado es la sociedad debido a que están utilizando productos seguros. Al implementar las buenas prácticas y desarrollar productos inocuos para uso de la gente, indirectamente se están disminuyendo muchos riesgos hacia la salud del consumidor, lo cual se puede traducir en una sociedad saludable e industrias comprometidas con la sociedad.

4.3. Aprendizajes éticos

4.3.1. Carlos Pérez

Después de haber tenido la oportunidad de desarrollar este proyecto, entendí la importancia de la determinación y responsabilidad en el entorno laboral.

Desde antes de inscribir el PAP tuve que tomar diferentes decisiones académicas y personales que afectarían de diferentes formas mi formación, la primera decisión que tuve que tomar fue la de inscribir de forma inmediata este proyecto, sin tener certeza de contar con los conocimientos y habilidades necesarias para llevarlo a cabo. Posteriormente y con base a lo observado en la empresa decidimos proponer el proyecto de mantenimiento

preventivo ya que es algo necesario en para el desarrollo de Sheló. La última gran decisión fue la de aceptar el cambio de proyecto prácticamente a la mitad del cronograma definido, sin embargo, comprendimos que es una necesidad mayor y que es el futuro para el área de producción.

El tener la oportunidad de tomar decisiones que pueden afectar diferentes ámbitos, me hace sentir mayor confianza en mí, debido a la experiencia adquirida respecto a las soluciones de problemas que nos vimos obligados a resolver durante el desarrollo del PAP.

Como profesionistas, estamos llamados a ejercer la profesión día a día, para servir a una comunidad creciente de esta forma todos prosperaremos y obtendremos crecimientos personales y profesionales.

4.3.2. Diego Guzmán

Las decisiones que tome fueron desde el semestre pasado en la elección del PAP, este me llamo la atención porque ya había escuchado hablar de este Proyecto de aplicación, además de que ya conocía a los profesores que impartían los proyectos, aunque la elección de Sheló Nabel no fue mi decisión y tampoco el área creo que fueron muy buenos parámetros ya que el Modelo de negocio de la empresa y el proyecto de mantenimiento en general no eran algo que tenía en mente, pero al ir llevándolos a cabo me fueron gustando más, lo más importante es aprender a decir si y experimentar nuevos proyectos y cambios que te llevaran a mejorar y conocerte a ti mismo de una mejor forma. Antes del PAP no tenía planeado ejercer como ingeniero industrial al menos no directamente, ahora sigo pensando lo mismo, pero me abrió el panorama de lo que puede llegar a ser.

4.3.3. Azucena Olivares

Yo no sabía como trabajaban las empresas multinivel, y ahora saber la forma en cómo trabajan, la organización que tienen, así como sus valores me gustaron mucho y me motivaron a que si en algún momento empiezo mi propio negocio saber que las cosas tienen que hacerse bien, tratar e incluir al personal. Tener que aprender a cómo pedir la cosas y comunicarse con otras personas me gustó. Trabajar en equipo con mi compañero me enseñó a que existen otras formas de pensar y que enriquece a la toma de decisiones.

4.3.4. Iker Ibargüengoitia

Mis decisiones tomadas dentro del PAP, fueron esencialmente sobre la manera de trabajo en conjunto con mi compañera, el modo en que se trabajó, el material que se entregó a la empresa, etc. estas dicciones fueron tomadas basadas en el análisis de la situación y contemplando cuál de estas opciones llegaría a ser la mejor para el proyecto y para el equipo, considero que en su mayoría fueron elecciones acertadas, sin embargo, no todas así lo fueron.

la experiencia vivida dentro de este periodo, me ínsita a crear un proyecto propio el cual cuente con factores establecidos de una manera correcta para concebir positivamente este proyecto. Gracias a la experiencia obtenida en la empresa me considero que me encuentro más cercano a cumplir esta meta.

4.3.5. Pedro González

Durante este proyecto tuve la iniciativa de realizar y proponer cambios en los procesos que actualmente realizan en la empresa. Estas decisiones están fundamentadas con la idea de aplicar las buenas prácticas de manufactura para evitar riesgos de contaminación en los productos. A pesar de que en un inicio el objetivo principal a desarrollar era la implementación del laboratorio de análisis, así como la determinación del porqué de una sedimentación encontrada en el producto hielo mineral, tome la decisión de proponer cambios más a fondo e irnos directamente con el análisis de los procesos en general con relación a la higiene que se estaba aplicando. Todo esto con la idea de ir implementando poco a poco estos conceptos de inocuidad en la manera de trabajar del personal.

4.4. Aprendizajes en lo personal

4.4.1. Carlos Pérez

Este PAP me ayudo a conocer mi desempeño y habilidad de adaptación a problemas inesperados, me demostré a mí mismo que cuento con conocimientos suficientes para aportar soluciones en la industria.

Se debe reconocer el trabajo que muchas personas realizan dentro de una organización para crear una empresa prospera, el arduo desempeño que demuestran al realizar sus actividades e inclusive en responsabilidades que no les deben de corresponder. Este trabajo es el primer factor necesario en la fórmula para una empresa exitosa.

Se me hace impresionante la magnitud de crecimiento que una empresa puede desarrollar, creo que el empeño, la dedicación y la determinación, son suficientes para lograr todas las metas que uno se puede proponer, en todos los ámbitos de su vida.

4.4.2. Diego Guzmán

Gracias a este proyecto aprendí, como cualquier negocio puede ser grande llevándolo acabo d la mejor forma no importa lo que vendan o el modelo de negocio, también conocí sobre mí mismo que definitivamente no quiero trabajar en una empresa de producción, no fue solo desde este PAP, sino que ya tenía la idea desde antes y este fue un gran ejemplo de cómo se trabaja en una y aunque si me gusta, no me veo trabajando dentro de una empresa de este tipo. Conocí un poco más de mí mismo y eso es una de las partes más importantes de este tipo de proyectos, para saber en qué enfocarnos.

4.4.3. Azucena Olivares

Este PAP me gustó mucho porque realmente sentí que estaba trabajando en la empresa y que estaban al pendiente de lo que hacíamos mi compañero y yo. Aprendí a que es importante trabajar en equipo y que en conjunto son mejores las decisiones. También que mientras se trabaja en algo, siempre se van a poder mejorar más cosas y siempre va a haber algo más que hacer. Fue un reto poner en práctica mis conocimientos.

4.4.4. Iker Ibargüengoitia

El autoconocimiento obtenido gracias al PAP, fue en que mi capacidad de introspección mejoro debido a los obstáculos afrontados durante esta fase, para entender mejor las opciones que tomo en base a mi experiencia subjetiva, pero analizando el problema objetivamente, y como es que estas dan cierto resultado. Dentro de esta etapa aprendí a reconocer mejor las posturas de otros y reconocer como es que ellos llegan a esta situación o decisión, en cuanto a la experiencia del PAP me brindo una perspectiva destina a la que en un inicio tenia, correspondiente a distinta condición que otros individuos se encuentran, haciendo así que la relación con diferentes personas en diferentes posiciones sea de una manera más eficaz.

Para mi proyecto de vida aprendí la manera en que trabaja esta empresa y como maneja su producto, esto es fundamental ya que me ayuda a tener una mejor visualización de mi proyecto de vida, enfocándome también en la parte social, ambiental y económica de un proyecto que beneficie a una comunidad o sociedad.

4.4.5. Pedro González

En lo personal aprendí mucho de este proyecto, ya que puse a prueba muchos de mis conocimientos, aprendí un poco del ambiente que se vive en una industria diferente a la de los alimentos, me di cuenta de mucho de lo que soy capaz como ingeniero en alimentos, además percibí muchas áreas en las que debo de mejorar para poder tener mejores resultados.

5. Conclusiones

5.1. Proyecto de Mantenimiento

Logramos estandarizar el proceso para la puesta en marcha de la nueva línea de producción semi automatizada en Sheló Nabel, sin embargo, durante el proceso, nos dimos cuenta de varias necesidades y que demuestran la necesidad del desarrollo en la línea de producción. En primer lugar, la estandarización lograda solo aplica para el proceso previo a la producción, hace falta determinar el proceso para la configuración de la receta el cual ayudara a controlar los parámetros de la máquina para la correcta secuencia de los elementos y de esta forma conseguir que la máquina trabaje de forma automática sin ningún problema. Estas configuraciones, deben ser replicadas a cada producto que se vaya a correr en la máquina, ya que los fluidos viscosos que envasa Sheló varían respecto a sus consistencias, densidades y presentaciones, y cada una de estas variaciones representa una configuración única en la máquina.

Respecto a la operación e interacción hombre-máquina se requieren implementar elementos de seguridad para la operación, como lo son guardas de protección que impidan la interacción del operador con los elementos de la llenadora que representan un riesgo. A su vez, se requieren colocar elementos visuales de identificación de riesgos (aplastamiento, descarga eléctrica, presión de aire, entre otros), así como elementos visuales para la obligación del uso de equipo de seguridad obligatorio (lentes de seguridad, guantes de algodón, botas con casquillo, cofia y cubre bocas sanitarias).

Otros aspectos importantes a resaltar es la determinación de un sistema de bombeo eficiente que permita transportar producto desde los tambos hasta las tolvas de las llenadoras, proyecto que iniciamos este periodo y con el que continuaremos durante el siguiente ciclo. A la vez, existen diferentes aspectos respecto a la instalación de los elementos que energizan la máquina que se deben mejorar, como la instalación de suministro eléctrico de la planta a la máquina, y la modificación en las conexiones de las mangueras de aire.

Esta nueva línea de producción puede crecer y ser mucho más eficiente al implementar los procesos de etiquetado, lotificado y roscado de los envases de forma semi automatizada al hacer la implementación desarrollada en este periodo para la llenadora, en las máquinas

con las que ya se cuenta y que tienen la capacidad para desempeñar los procesos mencionados. Por lo que proponemos darle continuación a la línea de producción.

Una vez que la línea de producción se encuentre trabajando, podremos implementar métodos como balanceos de líneas, SMED y TPM de forma total para aumentar aún más la eficiencia en la producción.

Por último y más importante debido a la realidad actual de la empresa, es resaltar la suma importancia y necesidad que tienen respecto al desarrollo de un equipo de personal operativo encargado únicamente a las necesidades de mantenimiento que exige la planta de producción. Se debe de seleccionar personas con habilidades adecuadas para el trabajo y considerar el plan de capacitación, así como la delimitación de áreas, métodos y control específicos para el mantenimiento de sus sistemas mecánicos, además de herramientas básicas y materiales misceláneos que utilizará el equipo. De esta forma Sheló Nabel puede prevenir los costos generados por paros de producción, servicios correctivos y accidentes laborales graves o hasta fatales.

5.2 Proyecto de inocuidad.

Se logró concluir la mayor parte de todos los objetivos propuestos, se realizaron los programas de limpieza de todos los equipos con los que actualmente trabaja la empresa, se realizaron propuestas de implantación para la recepción de la materia prima el único, propuestas de un aro para para el llenado de productos, se realizaron cotizaciones para la determinación de la tabla nutrimental de acuerdo a las regulaciones que solicita la FDA, se realizaron los análisis correspondientes a los productos de interés, con lo que respecta a este punto, y de acuerdo con los resultados obtenidos a pesar de solo haber realizado análisis en microscopio se puede concluir que el producto shampoo de chile se encuentra con abundante contaminación, las probables razones de contaminación se pueden deber al tipo de agua utilizada durante el proceso o a la falta o nula aplicación de métodos sanitizantes de las materias primas, específicamente del chile.

Por otra parte, el hielo mineral se observó morfologías bacterianas, pero en menor escala comparado con el shampoo mineral. Es necesario realizar otras pruebas microbiológicas

para determinar si se encuentra dentro de norma. Estas determinaciones de ser necesarias se podrán realizar en el siguiente semestre.

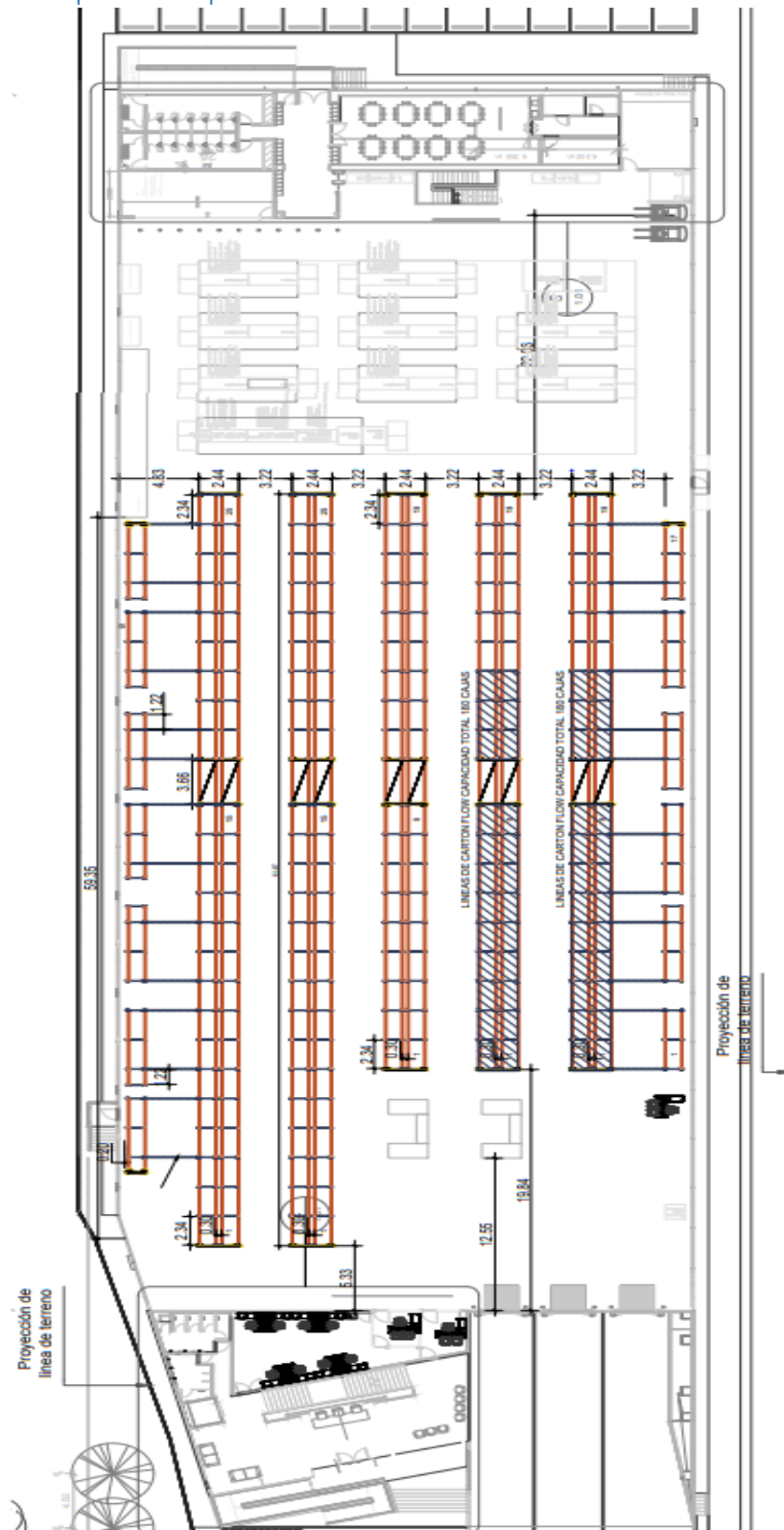
Finalmente, el objetivo que quedaría pendiente para el próximo proyecto es la determinación de la vida útil de los productos elaborados en la empresa. También, debido a que en este semestre el alcance del proyecto solo fue en hacer propuestas de mejoras, será necesario la implantación de dichas propuestas con la finalidad de que se puedan observar las mejoras en los procesos.

6. Bibliografía

- Campos, J. (31 de 10 de 2012). *Euskalit*. Obtenido de Gestion avanzada:
<http://www.euskalit.net/gestion/?p=855>
- Daneri, P. A. (2008). *PLC. Automatización y control industrial*. Buenos Aires, Argentina: Hispano HASA. Obtenido de
<http://ezproxy.iteso.mx/login?url=http%3a%2f%2fsearch.ebscohost.com%2flogin.aspx%3fdirect%3dtrue%26db%3dcat00523a%26AN%3delibro.ebr10336954%26lang%3des%26site%3deds-live>
- Garrido, S. G. (2009). *Ingeniería de mantenimiento*. Madrid: Renovetec. Obtenido de
<http://ingenieriadelmantenimiento.com/index.php/6-estrategias-de-mantenimiento>
- Joffrey Collignon, J. V. (1 de Febrero de 2012). *LOKAD*. Obtenido de Quantitative supply chain: [https://www.lokad.com/es/definicion-analisis-abc-\(inventario\)](https://www.lokad.com/es/definicion-analisis-abc-(inventario))
- Lean solutions. (1 de 1 de 1999). *Lean solutions*. Obtenido de Lean solutions:
<http://www.leansolutions.co/conceptos/smed/>
- Ramírez Despaine, M. (2011). *Controlador lógico programable basado en hardware reconfigurable*. La Habana, Cuba: Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. Obtenido de
<http://ezproxy.iteso.mx/login?url=http%3a%2f%2fsearch.ebscohost.com%2flogin.aspx%3fdirect%3dtrue%26db%3dcat00523a%26AN%3delibro.ebr10608871%26lang%3des%26site%3deds-live>
- Stacey, C. (2003). *Practical Pneumatics*. Londres, Inglaterra: Arnold. Obtenido de
<http://ezproxy.iteso.mx/login?url=http%3a%2f%2fsearch.ebscohost.com%2flogin.aspx%3fdirect%3dtrue%26db%3dcat06240a%26AN%3dcp.000149487%26lang%3des%26site%3deds-live>

7. Anexos

7.1 Layout nueva planta de producción Sheló Nabel



7.2 Procesos de envasado en el área de producción Sheló Nabel



7.3 Productos estrella (alta demanda) de Sheló Nabel





7.4 Tarjeta de máquina

Información de la máquina:			
Fabricante:	Fast Line	Nivel de revisión:	[Definir información]
Razón social:	[Solicitar información]	procedencia:	México
Representante:	[Solicitar información]	Contacto:	[Solicitar información]
Equipo:	Llenadora volumétrica	Número de serie:	[Solicitar información]
Modelo:	ELVM-01-500	Número de registro:	[Solicitar información]
Características técnicas del equipo:			
Tipo de accionamiento:	Electro-neumático	Materiales de fabricación:	Acero inoxidable 304
Voltaje de entrada:	110 [VCA] a 60 [Hz] (aterizado)		Aluminio
Necesidad del aire:			Plástico sanitario
Presión:	3 [kg/cm2]	Dimensiones:	
Consumo:	100 [l/min]	Altura:	[Definir información]
Calidad:	Limpio y seco a 5 micras	Largo:	[Definir información]
Compresor:	Mayor a 3 [HP]	Ancho:	[Definir información]
Escala del equipo:		Ubicación en planta:	
[Realizar modelo]		[Realizar modelo]	
Fecha de adquisición:		[Solicitar información]	

Elaborador por: Revisado por: Autorizado por:	Carlos Pérez		Nivel de revisión:			Fabricante:			FAST- LINE	
			Equipo:			Número de serie:			[Solicitar información]	
			Modelo:			Número de registro:			[Solicitar información]	
Parte a Inspeccionar / evaluar	Revisar	Servicio(s) Requeridos	Frecuencia			Vida Útil	Verificación			
			24hrs	168hrs	360hrs					
Tolva	Estado físico, montaje, fugas, acumulación de residuos	Limpieza	x			[Definir]				
Llaves clamp	Sujeción correcta, fracturas, golpes	Inspección		x		[Definir]				
Alimentación / Salidas de flujo de aire	Admisión y salida de flujo de aire, fugas, golpes, oxidación	Inspección		x		[Definir]				
Mangueras de aire	Fisuras, estado físico, resequeidad	Eliminación de residuos, asegurar sujeción a las tomas		x		[Definir]				
Perillas de ajuste para flujo de aire	Giro completo, estado físico, flujo de aire correcto, golpes	Prueba de funcionamiento e inspección		x		[Definir]				
Botón selector	Estado físico, giro para los 3 modos, montaje, golpes	Prueba de funcionamiento e inspección	x			[Definir]				
Pedal	Estado físico, sujeción, funcionamiento	Prueba de funcionamiento		x		[Definir]				
Fuente de poder	Led de operación, golpes, quemaduras, estado físico	Inspección	x			[Definir]				
Pastillas termomagnéticas	Revisar quemaduras por corto, montaje	Inspección	x			[Definir]				
Manómetro	Presión de aire, funcionamiento, montaje	Inspección	x			[Definir]				
Perilla reguladora de presión	Estado físico, funcionamiento y montaje	Limpieza, regular presión del aire			x	[Definir]				
Dren de descarga/Purga	Montaje, estado físico, agua acumulada.	Eliminación de sarro y contaminantes			x	[Definir]				

- 7.5 Ayuda Visual “Ajuste de equipo en maquinaria para el proceso productivo”
- 7.6 Esquema electro neumático de la llenadora 8 boquillas FAST-LINE
- 7.7 Plantilla de inventarios