



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



**TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO**

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga  
Departamento de Ciencias Económico Administrativas

**REPORTE FINAL PARA ACREDITAR LA RESIDENCIA PROFESIONAL DE LA CARRERA DE  
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

PRESENTA:

BRAYAN RUIZ ESPARZA CAMPOS

CARRERA:

INGENIERÍA INDUSTRIAL

IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS CON BASE AL CICLO DEMING Y HERRAMIENTAS DE CALIDAD



INVESTIGACION Y DESARROLLO MECATRONICOS DE AGUASCALIENTES S DE  
RL MI DE CV.

ING. FLOR MARINA SÁNCHEZ BACA  
ASESOR EXTERNO

ING. EDGAR MARIN CALZADA  
ASESOR INTERNO

## **2. Agradecimientos.**

En primer lugar quiero agradecer a mi familia, por apoyarme aun cuando mis ánimos decaían, mis padres, que siempre estuvieron ahí para darme palabras de apoyo y un abrazo reconfortante para renovar energías.

También quiero agradecer a mi tutor la Ing. Flor Marina Sánchez Baca, quien con sus conocimientos y apoyo me guio a través de cada una de las etapas de este proyecto para alcanzar los resultados que buscaba.

Por último, quiero agradecer a TEKTROS por brindarme todos los recursos y herramientas que fueron necesarios para llevar a cabo el proceso de investigación. No hubiese podido arribar a estos resultados de no haber sido por su incondicional ayuda.

### **3. Resumen.**

Algunas organizaciones no se dan cuenta de que una buena gestión y administración de la materia prima, le brinda beneficios como: la reducción de tiempos dentro del proceso, ahorro monetario, prevenir riesgos para los trabajadores, productos de calidad en tiempo y forma, etc.; por eso mismo, en el siguiente proyecto que se realizó en la empresa TEKTROS se implementó para mejorar la gestión y administración de los procesos operativos e incrementar la productividad, seguridad, control de entradas y salidas de materiales. Para ello, se realizó un análisis a través de un diagrama de causa y efecto sobre el problema principal que es la mala administración de la operación y suministro de materiales.

Después de haber realizado el análisis de causa raíz, se detectó que:

- la falta de señalización de materia prima, no tiene ubicación específica,
- Cada herramienta para uso del proceso además un inadecuado
- El almacenamiento de MP
- Layout para posteriormente hacer un cronograma y plan de trabajo el cual trabajamos los principales problemas, realizando el análisis y la elaboración de diferentes racks para el mejor acomodo de materia prima.

Además, se implementó la metodología de 5's para eliminar todo lo innecesario de la producción creando un espacio de trabajo más seguro y agradable que contribuye a la satisfacción de los trabajadores y la productividad. También se elaboraron diferentes etiquetas para identificar las de área de cada departamento de la empresa, del mismo modo, las de almacén de manufactura.

La compañía obtuvo cambios muy favorables, mejor ambiente de trabajo, además mejoró la productividad y el flujo de los procesos, por tanto, se concluyó que una buena gestión y administración del almacén de materiales, impacta en no tener pérdidas.

## 4. Índice.

### Índice

2. Agradecimientos.....	2
3. Resumen.....	3
4. Índice.....	4
<i>Lista de Figuras</i> .....	6
<i>Lista de Tablas</i> .....	7
CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO.....	8
5.- <i>Introducción</i> .....	8
6.- Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente. ....	9
6.1.-MISIÓN.....	9
6.2.-VISIÓN .....	9
6.3.-ORGANIGRAMA.....	9
6.4.-POLÍTICA DE CALIDAD .....	10
6.5.-PRINCIPALES CLIENTES .....	10
6.6.-PRINCIPALES PRODUCTOS.....	11
7. PROBLEMAS A RESOLVER, PRIORIZÁNDOLOS.....	11
8. JUSTIFICACIÓN .....	12
9. OBJETIVOS GENERAL.....	12
9.1.-Objetivos Específicos.....	12
10.- MARCO TEÓRICO.....	13
10.1.-Distribución de plantas (Layout) .....	13
10.1.1.-Más específicamente.....	14
10.2.-Optimización de Procesos productivos .....	17
10.3.-Control de Inventario .....	17
10.3.1 Caracterización del inventario.....	17
10.3.2 Administración del inventario .....	18
10.3.3Tipos de inventarios .....	18
10.3.4Costos básicos del inventario .....	19
10.4.- Administración de las operaciones.....	19

10.5.-MEJORA CONTINUA Y LA METODOLOGÍA DE LAS 5S'S.....	20
10.5.1.-Seiri.....	21
10.5.2.-Seiton.....	22
10.5.3.-Seiso.....	22
10.5.4.-Seiketsu.....	22
10.5.5.-Shitsuke.....	23
CAPÍTULO 4: DESARROLLO.....	24
11.-Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.....	24
11.1.-Optimización de espacios en el área de manufactura y ensamble.....	24
11.2.-Optimización de procesos.....	29
11.3.-Control de inventario.....	35
11.4.-Mejorar la distribución de la planta.....	36
11.5.- Implementación de 5's.....	37
Cronograma de actividades.....	44
CAPÍTULO 5: RESULTADOS.....	44
12. Resultados.....	44
12.1 Optimización de espacios en el área de manufactura y ensamble.....	44
12.2 Optimización de procesos.....	45
12.3 Control de inventarios.....	46
12.4 Mejorar distribución de la planta.....	46
12.5 Implementación de 5's.....	47
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES.....	49
13. Conclusiones del Proyecto.....	49
CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS.....	50
14. Competencias desarrolladas y/o aplicadas.....	50
14.1.-Instrumentales.....	50
14.2.- Interpersonales.....	50
14.3.- Competencias sistémicas.....	51
CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN.....	51
15. Fuentes de información.....	51
CAPÍTULO 9: ANEXOS.....	52
17. Anexos.....	52

## ***Lista de Figuras***

Ilustración 1- Organigrama .....	9
Ilustración 2-Cliente Monsa .....	10
Ilustración 3 – Cliente vanessa.....	10
Ilustración 4 - Cliente Fray Escoba.....	10
Ilustración 5 - Cliente Rusens.....	10
Ilustración 6 - Cliente Pureza.....	10
Ilustración 7- Inventarios.....	18
Ilustración 8- Ishikawa .....	24
Ilustración 9 - Mala organización.....	25
Ilustración 10 - Mala Organizacion. ....	26
Ilustración 11 - PTR .....	27
Ilustración 12 - 1 D Cutting optimizer .....	28
Ilustración 13 - Almacén perfileria. ....	28
Ilustración 14 - Almacén perfileria .....	28
Ilustración 15 - Almacén Lamina .....	29
Ilustración 16 - HOE.....	30
Ilustración 17 - Kanban .....	30
Ilustración 18 - Check List .....	31
Ilustración 19 - Check List .....	32
Ilustración 20 - Check List .....	33
Ilustración 21 - Plan de Mantenimiento .....	34
Ilustración 22 - Control de Inventario .....	35
Ilustración 23 - Layout Anterior.....	36
Ilustración 24 - Layout Actual .....	37
Ilustración 25 - Clasificación Tornillos .....	37
Ilustración 26 - Clasificación Material Innecesario.....	38
Ilustración 27 - Clasificación de Herramientas .....	41
Ilustración 28 - Mesa Ensamble.....	42
Ilustración 29 - Etiqueta Electrodo.....	42
Ilustración 30 - Etiqueta Electrodo.....	43
Ilustración 31 - Etiqueta Identificación de Área .....	43
Ilustración 32 - Optimización de Espacios .....	45
Ilustración 33 - Optimización de Espacios .....	45
Ilustración 34 - Tiempo de Proceso Actual.....	45
Ilustración 35 - Tiempo de proceso .....	45
Ilustración 36 - Control de Inventario Actual .....	46
Ilustración 37 - Control de Inventario Antes .....	46
Ilustración 38 - Layout antes.....	46
Ilustración 39 - Layout Actual .....	47
Ilustración 40 - Organización 5´s Manufactura .....	47
Ilustración 41 - Organización 5´s Pintura .....	47
Ilustración 42 - Organización 5´s Ensamble .....	47

Ilustración 43 - Organización 5´s Ensamble .....	47
Ilustración 44 - Organización 5´s Ensamble, Almacén y Pintura Actual .....	48
Ilustración 45 - Organización 5´s Manufactura Actual .....	48

***Lista de Tablas***

Tabla 1 - Uso de Herramientas .....	41
-------------------------------------	----

## **CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO**

### ***5.- Introducción***

TEKTROS, es una organización formada por dos hermanos, ambos Ingenieros Mecatrónicos del ITESM. Esta compañía fue Incubada en la “Incubadora de empresas del Tecnológico de Monterrey Campus Aqs.” Comenzando en marzo de 2012.

Nominada a “Premio Nacional emprendedor” en el año 2014, esta sociedad comenzó como empresa de diseño, fabricación de tarjetas, dispositivos electrónicos y la propia industria local fue requiriendo sus servicios de mantenimiento y fabricación de maquinaria, servicios que al día de hoy son los principales.

Además, comenzó, brindando servicios al sector alimenticio y cosmético, a los que fueron sumándose el mueblero, metalmecánico, automotriz, construcción y empaque; es en esta empresa donde se desarrolla el presente proyecto, estructurado con 9 capítulos. En el capítulo 1, se presenta los agradecimientos a todas las personas que estuvieron con nosotros para que este proyecto se realizara del mismo modo podemos encontrar las diferentes tablas que conforman este proyecto, por lo tanto, en el capítulo 2 se muestra la información más relevante de la empresa y así mismo, la problemática central y la justificación en la que se ha enfocado el trabajo dentro de la empresa. En el capítulo 3 describe el marco teórico del documento, como fundamento de investigación y donde retroalimentación sobre los procesos y análisis para el logro de los objetivos del proyecto, finalmente, llegar a nuestro objetivo se lograra de esta manera en el capítulo 4 muestra el procedimiento y desarrollo del proyecto.



## 6.- Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente.

TEKTROS es una empresa enfocada a proveer soluciones industriales eficientes e innovadoras mediante el desarrollo de sistemas mecánicos, eléctricos, metodologías de producción, automatización, equipamiento, diseño de productos y proyectos integrales llave en mano.

### 6.1.-MISIÓN

Empresa dedicada al desarrollo de soluciones tecnológicas para la productividad y la eficiencia con el compromiso sólido de promover el uso de la tecnología e innovación en industrias productivas locales y nacionales

### 6.2.-VISIÓN

Ser una compañía integradora industrial líder en implementación y desarrollo de sistemas de automatización, maquinaria y fabricación de partes y herramientas, que sea reconocida a nivel nacional por clientes, proveedores y colegas como generadores de alto valor y altamente confiables para generar alianzas comerciales sólidas y productivas.

### 6.3.-ORGANIGRAMA

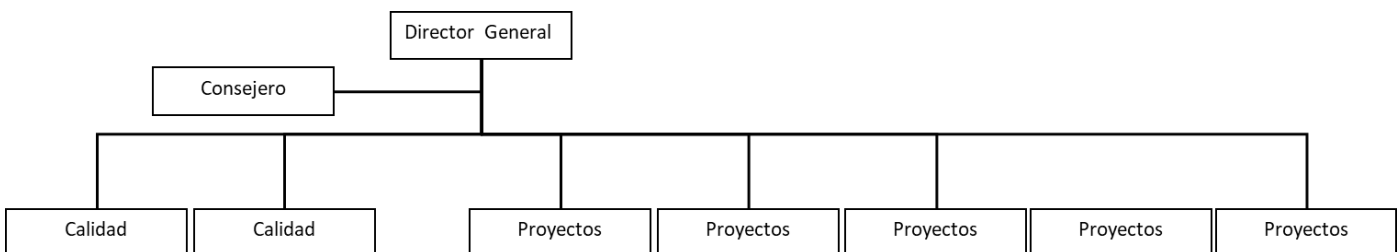


Ilustración 1- Organigrama

#### 6.4.-POLÍTICA DE CALIDAD

Ofrecer soluciones automáticas que superen las expectativas de nuestros clientes mediante el cumplimiento de objetivos y la mejora continua en los procesos, proporcionando servicios de calidad en tiempo y forma.

#### 6.5.-PRINCIPALES CLIENTES



*Ilustración 3– Cliente vanessa*



*Ilustración 2-Cliente Monsa*



*Ilustración 5 - Cliente Rusens*



*Ilustración 4 - Cliente Fray Escoba*



*Ilustración 6 - Cliente Pureza*

## 6.6.-PRINCIPALES PRODUCTOS

La empresa TEKTROS se destaca por la elaboración y distribución de diferentes productos como son los siguientes:

- ✓ Maquinaria industrial
- ✓ Juegos de herramientas para ensamble, verificación y procesos
- ✓ Mesas/estaciones de trabajo
- ✓ Racks/estantes
- ✓ Bandas transportadoras y sistemas para manejo de materiales
- ✓ Integración de sistemas de automatización
- ✓ Refacciones para maquinaria, mecanismos y estructuras
- ✓ Estructuras metálicas y pailera en general
- ✓ Mejoras a maquinaria y sistemas de producción
- ✓ Tableros mecánicos
- ✓ Contenedores Automáticos
- ✓ Gabinetes Industriales

## **7. PROBLEMAS A RESOLVER, PRIORIZÁNDOLOS.**

Al realizar un análisis de la operación en la empresa se detectaron riesgos y oportunidades, principalmente en la fabricación.

La empresa no cuenta con los formatos necesarios para generar evidencia de la operación, así como, avances de los programas de producción y monitoreo del cumplimiento de especificaciones. Por otra parte, también carece de un LAY-OUT con la distribución adecuada y además, de señalización correcta, la cual causa severos riesgos a los empleados y pérdidas de materiales.

En el área de materia prima no se cuenta con un inventario, identificación y formatos necesarios para la administración y gestión de los materiales.

## **8. JUSTIFICACIÓN**

El presente trabajo, tiene como propósito identificar, determinar e implantar metodologías de mejora continua que permitan a la organización, aprovechar sus recursos de infraestructura, materiales, competencia o talento humano, etc., para aumentar la eficiencia y eficacia de sus procesos, productividad, calidad y satisfacción del cliente; a través de identificar riesgos y oportunidades.

Después de haber identificado las necesidades de la organización, se habrán de implementar políticas, formatos, definir objetivos, etc., para lograr un mejor control de entradas y salidas, teniendo así un mejor manejo y administración del material existente, así suministrarlo en tiempo y forma.

## **9. OBJETIVOS GENERAL**

Mejorar la administración y suministro de materiales para estandarizar procesos, abordar riesgos y oportunidades que permitan generar la mejora continua y satisfacción de clientes internos y externos.

### 9.1.-Objetivos Específicos

- Optimización de espacios en el área de manufactura y ensamble
- Optimización de procesos
- Control de inventarios
- Mejorar distribución de la planta
- Implementación de 5´s

## CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO

### 10.- MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo del presente proyecto, se realizó una investigación sobre las bases de las diferentes metodologías a implantar. A continuación, se presenta el marco de referencia para este trabajo.

#### 10.1.-Distribución de plantas (Layout)

La distribución o disposición del equipo (instalaciones, máquinas, etc.) y áreas de trabajo, es un problema ineludible para todas las plantas industriales; no es posible evitarlo. Aun el mismo hecho de colocar el equipo en el interior del edificio, ya representa un problema de ubicación. La pregunta no es, por lo tanto: ¿debemos tener una distribución? ¿Mejor preguntarnos: es buena la distribución que tenemos? La respuesta a estas preguntas es quizá la más importante de las cuestiones industriales. Tanto es así, que un preeminente ingeniero ha comentado recientemente: La distribución en planta es un fundamento para la industria, determina la eficiencia y en algunos casos, la supervivencia de una empresa. Así es; un equipo costoso, un utillaje complicado, un máximo de ventas y un producto bien disimulado, puede ocurrir que se vean sacrificados por una eficiente distribución en planta.

Una encuesta entre directores de compilas, llevada a cabo por una revista nacionalmente conocida (Modern Industry) indica que, de todos los planes de mejora, «la mejora de la distribución en planta» era el segundo en importancia — después de la instalación de nueva maquinaria y equipo de producción entre todas las técnicas de reducción de costos.

Por lo tanto, veamos qué la distribución de planta:

- La distribución en planta implica la ordenación física de los elementos industriales. Esta ordenación, ya practicada o en proyecto, incluye, tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, como el equipo de trabajo y el personal de taller.
- Cuando usamos el término distribución en planta, aludimos a veces, a la disposición física ya existente; otras veces, a una nueva distribución proyectada; y a menudo, nos referimos al área de estudio o al trabajo de realizar una distribución en planta. De aquí que una distribución en planta pueda ser, una instalación ya existente, un plan o un trabajo. No obstante, el término se usa tan frecuentemente que rara vez podemos confundirlo en su significado.
- El trabajo de proyectar una distribución en planta, cubre un amplio campo. Puede comprender, solamente, un lugar de trabajo individual, o la ordenación completa de muchos acres de propiedad industrial. Pero en todos los casos, debemos planearlo para lograr una distribución eficiente.

Generalmente hablando, nuestra misión es determinar una ordenación de las áreas de trabajo y del equipo para que sea la más económica, al mismo tiempo que sea la más segura y satisfactoria para los empleados. Por tanto, debemos ordenar: productores, maquina, equipos y los servicios auxiliares (mantenimiento, transporte, etc.) de modo que sea posible fabricar el producto a un coste suficientemente reducido para poder venderlo con un buen margen de beneficio en un mercado de competencia.

#### 10.1.1.-Más específicamente

Las ventajas de una buena distribución en planta se traducen en reducción del coste de fabricación y los siguientes resultados:

- ✓ Reducción del riesgo para la salud y aumento de la seguridad de los trabajadores. Cualquier distribución que conduzca a que el operador deje las herramientas en pasillos, que requiera su paso junto a hornos sin protección o tubos de productos químicos, o que implique la existencia de pilas inestables de material en proceso, debe ser cuidadosamente examinada para evitar riesgos de accidentes.
- ✓ Mejor desempeño del personal al trabajar en una planta que está bien distribuida.
- ✓ Incremento de la producción.  
Generalmente, una distribución, cuando más perfecta mayor producción rendirá; esto significa: mayor producción, a un coste igual o menor; menos hombres-hora, y reducción de horas de maquinaria. Ocasionalmente, en tiempos de paz — pero aún más, en tiempos de guerra — una distribución puede ser planeada con la sola Consideración de la mayor producción; puede admitir una mayor cantidad de hombres y equipos con vistas a una producción mayor.
- ✓ Disminución de los retrasos en la producción.  
El equilibrado de los tiempos de operación y de las cargas de cada departamento, es parte de la distribución en planta. Cuando una fábrica puede ordenar las operaciones que requieren el mismo tiempo — o múltiplos que puede casi eliminar las ocasiones en que el material en proceso necesita detenerse.
- ✓ Ahorro de área ocupada (Áreas de Producción, de Almacenamiento y de Servicio).  
Los pasillos inútiles, el material en espera, las distancias excesivas entre maquinas, la inadecuada disposición de las tomas de corriente, así como la dispersión del stock, consumen gran cantidad de espacio adicional del suelo. Una buena distribución pone de manifiesto estos derroches y trata de corregirlos.
- ✓ Reducción del manejo de materiales.  
Muchos talleres de estampado han ordenado sus prensas de modo que los operarios pueden pasar el trabajo de una operación directamente a la siguiente. Este cambio elimina un transporte por cada máquina dispuesta de este modo.

- ✓ Una mayor utilización de la maquinaria de la mano de obra y/o de los servicios. Esta es siempre una cuestión de coste. Cuando el coste de los jornales es elevado, conviene utilizar al máximo la mano de obra.

- ✓ Reducción del material en proceso.

Aunque este es, en parte, un problema del Control de Producción, también aquí una buena distribución puede ser de gran ayuda. Siempre que sea posible mantener el material en continuo movimiento de una operación directamente a otra, será trasladado con mayor rapidez a través de la planta y se reducirá la cantidad de material en proceso.

- ✓ Acortamiento del tiempo de fabricación.

Acortando las distancias y reduciendo las esperas y almacenamientos innecesarios se acorta el tiempo que necesita el material para desplazarse a través de la planta.

- ✓ Reducción del trabajo administrativo y del trabajo indirecto en general.

Cuando es posible distribuir una planta de forma que el material se mantenga en movimiento de un modo más o menos automático, el trabajo de programación y de lanzamiento de la producción, puede ser reducido en gran manera.



## 10.2.-Optimización de Procesos productivos

De acuerdo con Rodríguez Balestrini, (Balestrini, Meleán, y Rodríguez, 2002), este concepto refiere a una sucesión de acciones y operaciones que se realizan para determinar la producción de un producto o servicio. Este conjunto es tan organizado, programado y dinámico, que durante el proceso surge una transformación de las materias primas iniciales para terminar con un bien que será posicionado en el mercado ligado a una proyección comercializadora. Estas cadenas o procesos productivos requieren de un diseño altamente estructurado, que lleve a la producción misma del producto hasta el consumidor. En esta planeación, interactúan recursos económicos, tecnológicos, talento humano, entre otros. p. 137

## 10.3.-Control de Inventario

### 10.3.1 Caracterización del inventario

Los inventarios o stocks según Díaz (1999: 3) “son la cantidad de bienes que una empresa mantiene en existencia en un momento dado”, bien sea para la venta ordinaria del negocio o para ser consumidos en la producción de bienes o servicios para su posterior comercialización. Constituye el nexo entre la producción y la venta de un producto y representa una inversión considerable para la empresa, lo cual debe ser controlado cuidadosamente por ser el activo corriente de menor liquidez. En este sentido, el inventario en una empresa manufacturera está conformado por la materia prima, insumos o productos en proceso necesarios para la fabricación y posterior comercialización en productos terminados.

En las empresas comerciales está compuesto por el conjunto de mercancía y artículos terminados destinados para la venta. En lo que respecta a las empresas de servicio, el inventario está integrado por todo el suministro necesario para su funcionamiento y prestación de servicio.

criterio	Concepto	Tipo de inventarios
<b>Funcional</b>	Se considera tomando la función o naturaleza de la empresa. El inventario dependerá si es una empresa manufacturera, comercial o de servicio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materia Prima (material utilizado como punto de partida para el proceso de producción)</li> <li>• Productos en proceso (productos que están sin terminar)</li> <li>• Productos terminados (productos que están listos para la venta, envío o consumidor final)</li> </ul>
<b>Razones para mantenerlo</b>	Depende del motivo por el cual se mantiene el inventario en una empresa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Precautelativo (material o productos terminados como medida de prevención por una demanda mayor)</li> <li>• Transaccional u operativo (mercancía operable que dispone la empresa para funcionar y generar recursos y ganancias)</li> <li>• Especulativo (material o productos terminados retenido para obtener mayores ganancias debido a la variación de los precios que experimentan los productos destinados a la venta)</li> </ul>
<b>Duración</b>	Su clasificación depende de la durabilidad del mismo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perecedero (mercancía que tiene fecha de vencimiento)</li> <li>• No perecedero (mercancía que no se vencen)</li> </ul>
<b>Origen</b>	Se considera el inventario de acuerdo a la procedencia del inventario.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Importados (mercancía fabricada y proveniente del exterior del país)</li> <li>• Nacionales (mercancía elaborada y adquirida dentro del país)</li> </ul>
<b>Valor (Pareto)</b>	Se clasifica el inventario por la forma como se establece el precio de un inventario.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupo A (Mayor valor –se mantiene pocas cantidades-)</li> <li>• Grupo B (Valor medio –cantidades medias-)</li> <li>• Grupo C (Bajo valor –se mantiene grandes cantidades-)</li> </ul>
<b>Tipo de producto</b>	Se clasifica de acuerdo a la naturaleza y rotación del inventario. Es decir, de la forma como está compuesto el inventario físicamente.	Empresa licorera <ul style="list-style-type: none"> <li>• Whisky</li> <li>• Ron</li> <li>• Vino</li> <li>• Cerveza</li> </ul>

*Ilustración 7- Inventarios*

### 10.3.2 Administración del inventario

Es relevante las funciones del gerente financiero, pues permite determinar la cantidad de inventario que se debe mantener (y no incurrir en faltantes y costos innecesarios de mantenimiento), la fecha en que se deberán colocar las órdenes o producirse el inventario, la cantidad de unidades que se solicitará en cada orden de pedido y el tipo de inventario que requiere mayor atención.

Por supuesto, tomando en cuenta dos grandes factores: la minimización de inversión en inventarios para minimizar costos y optimizar las utilidades y afrontar la demanda para evitar pérdidas de clientes.

### 10.3.3 Tipos de inventarios

Existen diversos inventarios, los cuales dependen de la naturaleza de la empresa y del criterio que se considere. En el cuadro 1, se puede observar los diferentes tipos de inventarios en opinión de Ross y otros (2006), el Programa preparatorio para ejecutivos que laboran en las unidades de negocio (Agencias Bancarias), Módulo II: Análisis de estados financieros I (2006) y Gitman (1986).

#### 10.3.4 Costos básicos del inventario

Según Ross y otros (2006) y Gitman (1986) en los inventarios se involucran tres tipos de costos (figura 4):

- ✓ **Costos de mantenimiento o manejo:** están representados por todos los costos que involucra mantener la existencia de un artículo de inventario durante un período específico. Son costos variables por unidad. Este costo incluye los costos de almacenaje, costos de seguro e impuestos, costos de pérdida (deterioro, robo, obsolescencia) y el más importante costo de oportunidad del capital invertido.
  
- ✓ **Costos de pedido:** están relacionados con los costos administrativos necesarios en la solicitud de los pedidos de inventarios. Se involucran los costos por faltantes ocasionados por tener existencias insuficientes en el inventario; los mismos costos de reabastecimiento o de pedido (gastos administrativos fijos para formular y recibir un pedido) y de reservas de seguridad (pérdida de oportunidad).
  
- ✓ **Costos totales:** se define como la suma del costo de faltante (pedido) y el costo de mantener un inventario.

#### 10.4.- Administración de las operaciones

La administración de operaciones y suministro (AOS) se entiende como el diseño, la operación y la mejora de los sistemas que crean y entregan los productos y los servicios primarios de una empresa. La AOS, al igual que el marketing y las finanzas, es un campo funcional de la empresa que tiene una clara línea de responsabilidades administrativas. Este punto es importante porque la administración de operaciones y suministro muchas veces se confunde con la investigación de operaciones y la ciencia de la administración (IO/CA) y la ingeniería industrial (II).

La estrategia de operaciones y suministro se ocupa de establecer las políticas y los planes generales para utilizar los recursos de una empresa de modo que apoyen de forma más conveniente su estrategia competitiva a largo plazo. La estrategia de operaciones y suministro de una empresa es global porque está integrada a la estrategia corporativa. La estrategia implica un proceso de largo plazo que debe fomentar un cambio inevitable. Una estrategia de operaciones y suministro involucra decisiones relativas al diseño de un proceso y a la infraestructura que se necesita para apoyarlo. El diseño del proceso incluye elegir la tecnología adecuada, determinar el tamaño del proceso a lo largo del tiempo, la función del inventario dentro del proceso y la ubicación del proceso. Las decisiones relativas a la infraestructura incluyen la lógica asociada a los sistemas de planeación y control, los enfoques para controlar y asegurar la calidad, las estructuras para remunerar el trabajo y la organización de la función de operaciones.

Es preciso señalar que la estrategia de operaciones y suministro forma parte del proceso de planeación que coordina las metas de las operaciones y las de la organización general. Dado que las metas de la organización general cambian con el transcurso del tiempo, la estrategia de las operaciones se debe diseñar de modo que anticipe las necesidades futuras. Cabe decir que las capacidades de la empresa para las operaciones son vistas como el portafolio de opciones más conveniente para adaptarse a las cambiantes necesidades, tanto del producto y/o del servicio, de los clientes de la empresa.

#### 10.5.-MEJORA CONTINUA Y LA METODOLOGÍA DE LAS 5S'S

Si analizamos diversas empresas en el competitivo mundo actual, buena parte de ellas, principalmente en Japón y países desarrollados, utilizan en sus operaciones diarias una metodología que ha sido llevada a la práctica desde hace más de 50 años por su simpleza y facilidad de realización, nos referimos a las Cinco Eses o 5S's. Las 5S's toman su nombre por las siglas de las cinco palabras en japonés: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke dadas a conocer en occidente al inicio de los 90's, con un enfoque inicial a las áreas de manufactura. Sus equivalentes en inglés 5C's Clear out, Configure,

Clean and check, Conformity, Custom and practice O'hEocha (2000).

La metodología de 5S's tiene como objetivo establecer y mantener ambientes de trabajo de calidad, logrando conservar áreas y espacios laborales despejados, ordenados, limpios y productivos. 5S's, es una metodología que ayuda en los esfuerzos de hacer más con menos: menos esfuerzo humano, menos equipo, menos espacio, menos inventario, materiales y tiempo Hemmant (2007). Es una actividad que debe realizarse todos los días en cada actividad que se lleve a cabo en la empresa y en la vida diaria, hasta formar un hábito. Significado de las 5S's.

#### 10.5.1.-Seiri

Clasificación, al aplicar esta primera S, lo que se pretende es clasificar, separar, ordenar por clases, tipos, tamaños, categorías o frecuencia de uso, dejar en el sitio de trabajo solo aquello que nos sirva para llevar a cabo nuestra función o la labor que estemos desarrollando. Consiste en separar las cosas que sirven de las que no son útiles, lo necesario de lo innecesario, lo suficiente de lo excesivo, eliminar distractores y objetos o utensilios que carecen de utilidad. Es tener únicamente lo que se necesita para producir o trabajar en un determinado momento. Warwood y Knowles (2004).

Bajo este criterio es importante revisar los objetos y pertenencias personales y mantenerlos al mínimo, mobiliarios o equipos que utilizamos en el área de trabajo e identificar aquellos que no son necesarios o están colocados en el lugar incorrecto Hutchins (2006).

Es necesario tener criterios. Calidad & 5's 199 de selección y clasificación, frecuencia de requerimiento, e importancia de uso en el área.

En esta etapa es conveniente determinar el número máximo de objetos que deben permanecer en: inventarios diversos, producto en proceso, artículos de trabajo y utensilios de limpieza Imai (2000). Definir qué hacer con artículos deteriorados, poco

funcionales, innecesarios, obsoletos, caducos, descompuestos, inservibles o peligrosos

#### 10.5.2.-Seiton

Organización, la actividad consiste en acomodar y ordenar un grupo de objetos o elementos dentro de un conjunto en especial, en una combinación integral con algún principio racional o arreglo metódico de partes, es recomendable utilización de elementos visuales, códigos de colores, letreros visibles y orden lógico. Es tener una disposición u ubicación de cualquier elemento de tal manera que se pueda localizar y utilizar de una manera sencilla y ágil. Sui-Pheng y Khoo (2001). Después de haber realizado la primera S o clasificado, la segunda S será necesaria para organizar o sistematizar, para poder utilizar de manera más eficiente y eficaz los elementos de interés. Cada área laboral debe tener asignada una persona o equipo responsable, es importante colocar un pizarrón para los comparativos de la ejecución de las S's y para publicar noticias de los avances en todas las áreas de la empresa. (Blanco, 2009).

#### 10.5.3.-Seiso

Limpieza, es la actividad que se realiza con la finalidad de eliminar polvo, rebabas, suciedad o sobrantes de algún proceso o área de trabajo. Es conservar permanentemente condiciones adecuadas de aseo e higiene, busca además lograr que cada operario se transforme en un apoyo para sustentar las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo con una programación diaria o por turno acorde a la eliminación de desperdicios, desperfectos y problemas que pueda ocasionar la falta de limpieza. Vale la pena enfatizar que se deben asignar responsabilidades individuales y colectivas de limpieza que periódicamente se auditen. Ho (1999). (Blanco, 2009).

#### 10.5.4.-Seiketsu

Bienestar personal o Sistematizar, la aplicación de la cuarta S, implica haber llegado al estado en el cual la persona puede desarrollar de manera fácil y cómoda todas sus funciones. Consiste en mantener una mente y cuerpo sano en cada trabajador, medidas

de seguridad y condiciones de trabajo sin contaminación, con un ambiente saludable y conveniente para laborar. Ho (1999). Al concentrar esfuerzos en estandarizar se desea implementar las mejores prácticas en las áreas de A. Rodarte & M. Blanco 200 trabajo, permitiendo que los trabajadores participen en el desarrollo de estas normas o estándares para llevar a cabo una función o actividad. Sistematizar, incluye lo relativo a utilización de equipo de seguridad, diseño ergonómico de: estaciones de trabajo, equipo, herramientas, iluminación, control de temperatura, ruido y humedad, se hace énfasis en la señalización de pasillos y áreas de colocación de objetos, equipos y materiales, se establecen letreros para entradas, salidas, extinguidores, equipos de primeros auxilios y teléfonos de emergencias. (Blanco, 2009).

La creación de elementos poka-yoke o a prueba de errores, de tal manera que el operario no pueda equivocarse es una actividad importante en el despliegue de la cuarta S. Shingo (1986).

#### 10.5.5.-Shitsuke

Disciplina o estandarizar, la última de las S's pretende apegarse a las normas establecidas. Es también, lograr orden y control personal, a partir de entrenar nuestras facultades físicas y mentales. Según Imai (2000) las personas que practican continuamente las primeras cuatro S's y lo han transformado en un hábito, adquieren autodisciplina. Al llegar a esta etapa deben haberse establecido los estándares para cada paso de las 5S's y asegurarse de que el piso este siguiendo dichos estándares.

Es válida la autoevaluación, la evaluación cruzada y el establecimiento de metas a lograr para las demás S's, se recomienda realizar de manera constante como parte del proceso de mejora. Materiales y métodos La investigación teórica centraliza sus hallazgos en información primaria de las bases de datos Proquest, Emerald, Ebsco y Science Direct, concentrando los temas en las áreas de Calidad, 5S's, Total Quality Management y Manufactura esbelta. Posteriormente se diseñó una encuesta a la que se le probó la confiabilidad con Alfa de Cron Bach mayor a .7 y la validez con un grupo de expertos.

## CAPÍTULO 4: DESARROLLO

### 11.-Procedimiento y descripción de las actividades realizadas

#### 11.1.-Optimización de espacios en el área de manufactura y ensamble

Para la implantación del proyecto propuesto en TEKROS y, después de conocer los procesos, así como haber realizado un diagnóstico, se realizó un diagrama de Ishikawa para determinar la causa raíz de la principal problemática en la operación, se detectó lo siguiente:

- Falta de señalización de áreas
- No tienen ubicación específica
- Inadecuado almacenamiento

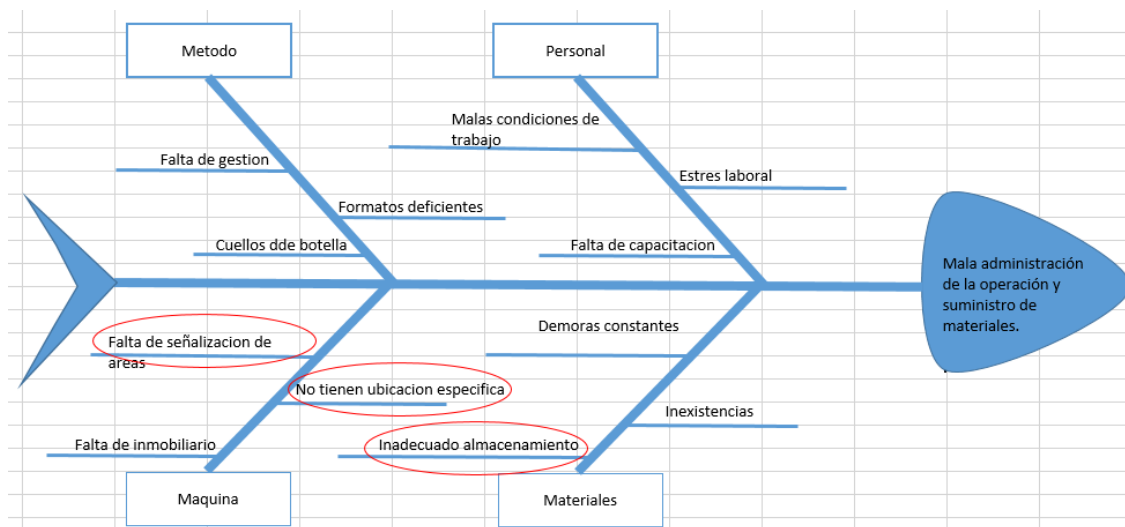


Ilustración 8- Ishikawa

Una vez detectadas, las causas raíz de la mala administración de la operación y suministro de materiales, se procede a definir un plan y cronograma de trabajo para priorizar las actividades necesarias con el propósito de lograr los objetivos previstos.



El almacén no cuenta con los racks o estantes adecuados, ya que no se tiene organización y hay contaminación de material según sus propiedades como se puede observar en la siguiente imagen.



*Ilustración 9 - Mala organización*

Una vez determinada la prioridad, se inició con la tarea de realizar una reunión para la aportación de lluvia de ideas donde se destacó como punto principal, definir la ubicación del almacén ya que, se tenía que realizar en un punto estratégico para poder manipular fácilmente la materia prima en la mesa de trabajo, sin tener que hacer traslados a una distancia máxima de 4 metros en el área de manufactura.

En la siguiente imagen, se puede observar que no hay un lugar específico de materia prima y de herramientas, lo cual genera contratiempos en el proceso de producción.



*Ilustración 10 - Mala Organización.*

El siguiente paso, fue determinar las dimensiones, material e inversión necesaria para la fabricación del rack y se decidió que, la mejor opción para el almacén de perfilaría, fue utilizar PTR de 2"x2" con una dimensión de 410 cm de largo por 55cm y 45cm de ancho con una distribución de 10 apartados agrupados en tipos de materiales los cuales son (Pedacera, acero negro, acero inoxidable y aluminio).

En el almacén de lámina la mejor opción para fabricar el rack de almacén de lámina, fue usar de PTR de 1"x1 ½" con una dimensión de 210 cm de largo por 60 cm de ancho con una distribución de 4 compartimientos de 15 cm cada uno, los cuales serán para la clasificación de láminas (acero inoxidable, placa, galvanizada, acero negro).



*Ilustración 11 - PTR*

A la par se realizó un análisis sobre la cantidad de PTR necesaria para optimizar el mayor desperdicio posible y así tener un mejor aprovechamiento de la materia prima, se utilizó el software 1d cutting optimizer.

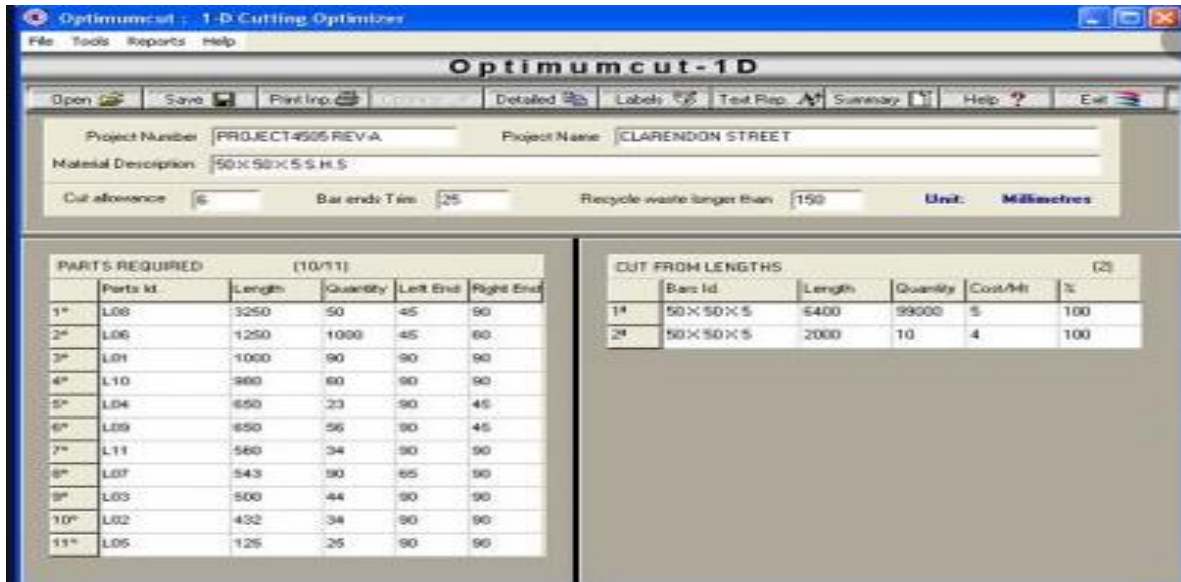


Ilustración 12 - 1 D Cutting optimizer

Después de haber determinado los recursos necesarios para la fabricación de los racks, se procedió a diseñar el bosquejo a mano alzada en planos 2D, para que posteriormente entregarlos al área de diseño 3D y se diseñaran en Solidworks para visualizar la imagen del diseño final, como se muestra a continuación:

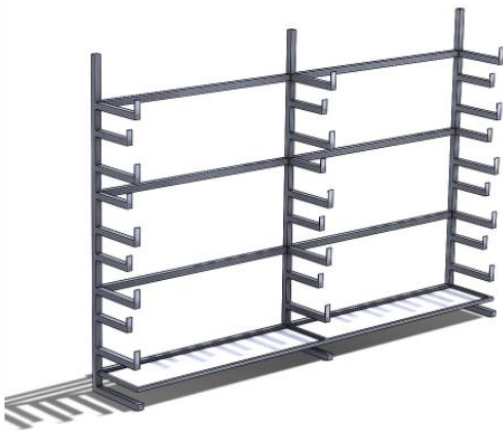
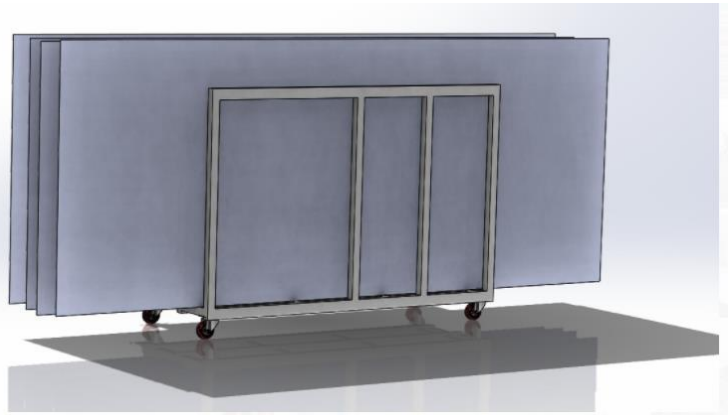


Ilustración 13 - Almacén perfleria



Ilustración 14 - Almacén perfleria.



*Ilustración 15 - Almacén Lamina*

### 11.2.-Optimización de procesos

Se realizó un análisis del proceso de manufactura, objetivos, procedimientos, metas, asignación de tareas y equipos de trabajo para determinar los tiempos necesarios de cada operación y se determinó la necesidad de implantar formatos que le permitan a la organización, tener mejor control en el flujo de fabricación. La elaboración de formatos, ayuda a gestionar las actividades de los procesos, por lo tanto, se puede ilustrar la forma en que se lleva a cabo un proceso, señalando los pasos que se siguen hasta finalizar la operación, así como los departamentos y responsables que intervienen en cada uno. Muestra, además, las entradas y salidas del proceso, ya sean, recursos materiales, información u otros.

Se elaboró una HOE (Hola de Operación Estándar) para estandarizar el proceso de fabricación y asegurar cumplimiento de tiempos y movimientos, en las diferentes operaciones que se desarrollan en la organización, permitiendo a los trabajadores que realicen las operaciones con mayor facilidad, fluidez, en menor tiempo y de forma sistemática.

A continuación, se muestra la HOE

TEKTROS		Hoja de Operación Estandar			HOJA 1 / 1	
Nombre de la Operación		MEDICION Y MARCADO	Nombre del Proceso	Varios	PLANTA GERENCIA	TEKTROS Ing. Edgar Marin
Equipo de Seguridad		Lentes, Guantes, Bota de casquillo			No. De Revisión	
Herramientas		MARCADOR, CINTA METRICA, ESCUADRA, COMPAS, TRANSPORTADOR			Fecha	oct-20
Tiempo de Aprendizaje		1 Semana			Punto Revisado ( Cambio )	EMISION
Modelo					Supervisor Gral (Aprobó)	Ing. Edgar Marin Calzada
No. De Control		HOE-MAN-002			Supervisor (Elaboró)	Ing. Edgar Marin Calzada
No.	Pasos Principales	Tiempo	Punto Crítico (Razón)	Ilustración		
1	<b>Preparación del proceso</b>	TMU : TIEMPO				
1.1	Para preparar el proceso de corte se deben revisar las siguientes variables independientes: (a) material y condiciones de la pieza de trabajo (b) sujeciones y soportes de la pieza de trabajo. (c) ultimo cambio en planos técnicos (d) revisar condición del marcadó	2	Se debe verificar previamente: (e) acabado superficial e integridad de la superficie de la pieza de trabajo. La pieza puede recubrirse con tinte o azul prusia, sulfato de cobre o tiza para obtener mayor duración en el marcado.	2	3	
2	<b>línea base</b>					
2.1	Determinar línea base con respecto a una arista maquinada, borde para asegurar la exactitud del trazo y de la posición correcta de las dimensiones entre si	1	Verificar que la línea base sea totalmente legible en todo su trazado	4	5	
3	<b>PREPARACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE PISTOLA</b>					
3.1	Trazar como línea de referencia la línea base anterior para la escuadra de talón	0.5	Depende del uso puede utilizarse:			
3.1.1	Utilizar cualquier línea que represente la línea base anterior, trazarla a ser única para preparar trabajo de maquinado para cortes a 90 grados. (Imagen 3)	0.5	Escuadra fija Escuadra falsa Escuadra de talón			
4	<b>APLICAR FONDO</b>					
4.1	Para trazar círculos, debe usarse la escuadra para trazar una línea perpendicular con respecto a la línea base y otra paralela, de esta manera trazando el centro del círculo. (imagen 4)	1	Verificar que las líneas entre si midan 90 grados con el uso de un transportador. (imagen 5 y 6)	6	7	
5	<b>PREPARACIÓN DE PINTURA</b>					
5.1	Trazar las líneas correspondientes cuidando el sentido del marcadó, no se debe alinear totalmente vertical, así como una inclinación en el sentido hacia donde se esta realizando el trazo	0.5	Ver las posiciones adecuadas y no adecuadas del marcadó (imagen 7 y 8)	8		
				INDICACIÓN EN CASO DE PROCESO ANORMAL		
TOTAL				5		
				TMU   TIEMPO		
PROHIBICIONES EN LA OPERACION QUE PUEDA OCASIONAR UN ACCIDENTE:						


Ilustración 16 - HOE

Se implementó un kanban para administrar y/o controlar las fases de los materiales necesarios para el proceso de manufactura, como se muestra en la siguiente ilustración:


KANBAN	
Fecha de requerimiento	
Producto	
Material	
Código	
Fecha de utilización	
Cantidad	
Aprobado	<input type="checkbox"/>
Recibido	<input type="checkbox"/>

Ilustración 17 - Kanban

También se elaboró un check list de salida, con el propósito de contar con las herramientas necesarias, el cual contempla los factores más importantes para brindar un servicio de calidad, que permita la satisfacción del cliente.



**CHECK LIST SALIDA DE SERVICIO**



Fecha de visita: \_\_\_\_\_  
 Hora: \_\_\_\_\_  
 N° Recepción: \_\_\_\_\_

Cliente: \_\_\_\_\_  
 Dirección: \_\_\_\_\_  
 A cargo: \_\_\_\_\_  
 Tel contacto: \_\_\_\_\_

Ocupa	Listo	N°	Nombre	Descripción
		<b>A</b>	<b>Herramientas</b>	
		A1	Pulidora	
		A1.1	Disco de corte inox	
		A1.2	Disco de piedra inox	
		A1.3	Disco laminado inox	
		A1.4	Disco de corte negro	
		A1.5	Disco de piedra negro	
		A1.6	Disco de laminado negro	
		A2	Tronzadora	
		A2.1	Disco de piedra	
		A2.2	Disco dentado	
		A3	Taladro	
		A3.1	Brocas mm	
		A3.2	Brocas pig	
		A4	Soldadora	
		A4.1	Electrodo	
		A5	Mototool neumático	
		A6	Extensión	
		A7	Sargentos	
		A8	Escuadra	
		A9	Cinta métrica	
		A10	Correas para carga	
		A11	Plumón	
		A12	Vernier	
		A13	Prensa C	
		A14	Angulos magnéticos	

Ilustración 18 - Check List

20/10/2020

	A15	Llaves allen	
	A16	Llaves allen	
	A17	Desarmador	
	A18	Perico	
	A19	Pinza de presión	
	A20	Compresor	
	A21	Pistola para pintar	
	A22	Cautín (pasta y estafío)	
	A23	Multímetro	
	A24	Pinzas de punta	
	A25	Pinzas de corte	
	A26	Pinza ponchadora / peladora	
	<b>B</b>	<b>Equipos de seguridad</b>	
	B1	Guantes	
	B2	Lentes	
	B3	Tapones auditivos	
	B4	Careta electrónica	
	B5	Careta transparente	
	<b>C</b>	<b>Insumos</b>	
	C1	Pintura	
	C2	Catalizador	
	C3	Thinner	
	C4	Tinta azul	
	C5	Estopa	
	C6	Colador	
	C7	Cartón	
	C8	Grasa con brocha	
	C9	Aloja todo	
	C10	Acelle	
	C11	Fibra verde	
	C12	Cinta de aislar	
	C13	Bases porta cinchos	
	C14	Cinchos	
	C15	Trapos	

20/10/2020

*Ilustración 19 - Check List*



		<b>D</b>	<b>Insumos Específicos</b>	
		D1		
		D2		
		D3		
		D4		
		D5		
		D6		
		D7		
		D8		
		D9		
		D10		
		<b>E</b>	<b>Partes</b>	
		E1		
		E2		
		E3		
		E4		
		E5		
		E6		
		E7		
		E8		
		E9		
		E10		

Observaciones: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*Ilustración 20 - Check List*



11.3.-Control de inventario

Se elaboró un formato a través de una base de datos en Excel para el control de inventario de las entradas y las salidas de materiales. Asegurando de que tus tablas tengan el formato adecuado, además agregando los productos teniendo la delicadeza de rellenar la información que falta y utilizando algunas fórmulas para que las tablas se llenaran automáticamente como se muestra en la siguiente imagen.

The image shows a screenshot of an Excel spreadsheet titled "CONTROL DE INVENTARIO". The spreadsheet is divided into several sections. At the top, there is a header row with the title "CONTROL DE INVENTARIO" in large, bold, black letters. Below the title, there are two rows of smaller text: "REVISION" and "Nº DE ACTUALIZACION" followed by "Nº DE PAGINA". The main body of the spreadsheet is a large table with multiple columns and rows. The columns are organized into two main sections: "ENTRADA" (Input) and "SALIDA" (Output). The "ENTRADA" section includes columns for "CANTIDAD", "UNIDAD", "DESCRIPCION", and "FECHA". The "SALIDA" section includes columns for "CANTIDAD", "UNIDAD", "DESCRIPCION", and "FECHA". There are also columns for "INICIAL" and "FINAL" on the right side of the table. The table is currently empty, with only the headers filled in. The spreadsheet is displayed in a window with a standard Windows interface, including a taskbar at the bottom with a "Inventario" icon.

*Ilustración 22 - Control de Inventario*

#### 11.4.-Mejorar la distribución de la planta

Se analizó el lay-out que se tenía en la empresa para determinar la distribución que permite el mejor trayecto a recorrer por el material entre las operaciones y que sean las más cortas posible. Siempre se debe de tomar en cuenta la distancia que se recorre en cada operación y, se debe de seleccionar la más corta, cómoda y segura.

Una de las mejores distribuciones es aquella que ordena las áreas de trabajo de modo que cada operación o proceso esté en el mismo orden o secuencia en que se tratan, elaboran, o montan los materiales.

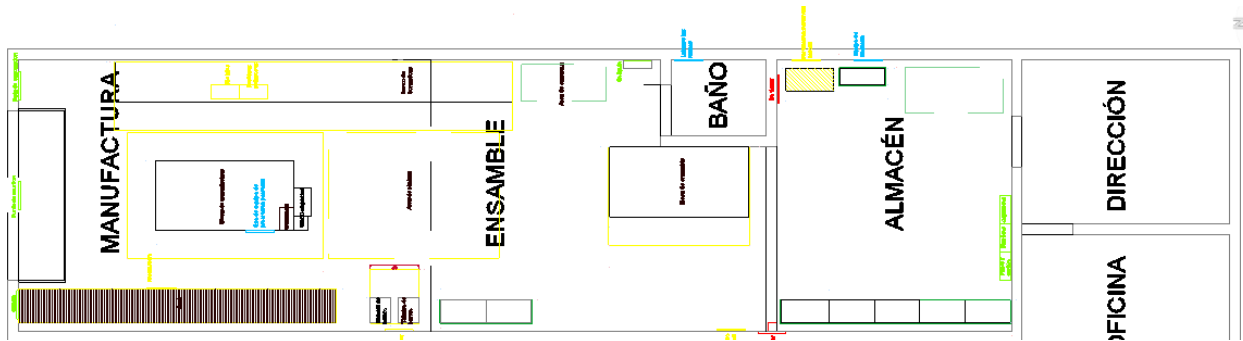
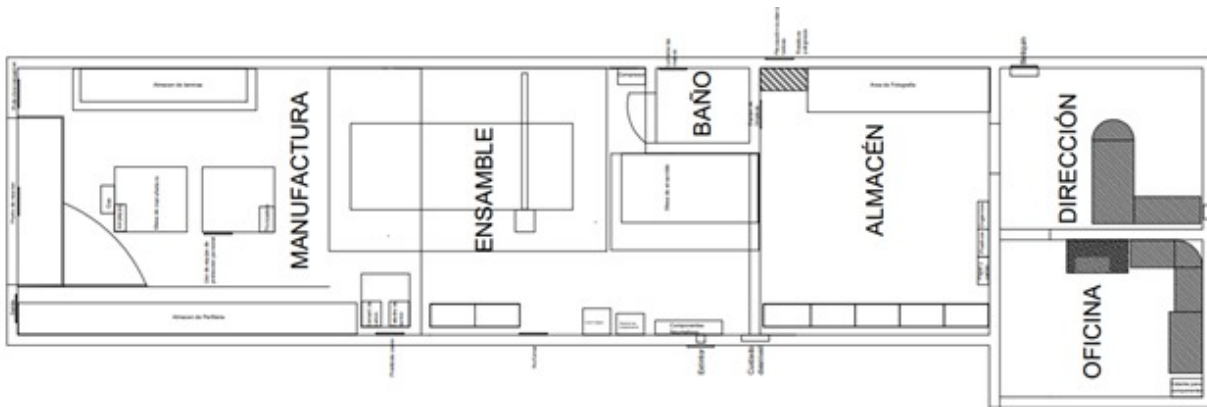


Ilustración 23 - Layout Anterior

Esto se analizó considerando que algunas estaciones de trabajo no tenían la ubicación correcta dentro de la empresa ya que no se consideraban algunos factores comunes, por ejemplo, la ventilación e iluminación de la planta. A la par, se consideró la nueva adquisición de un nuevo equipo de trabajo que se tendría que ubicar en un punto estratégico que nos permitiera la mejor eficiencia en el manejo del equipo respetando los espacios concretos para mantener la distancia de los pasillos.



*Ilustración 24 - Layout Actual*

11.5.- Implementación de 5's

Se identificó y categorizó los artículos de cada área; entre ellos, herramientas, refacciones, equipos y dispositivos como se muestra en la siguiente imagen.



*Ilustración 25 - Clasificación Tornillos*

Clasificando los objetos que se necesitan y que no se necesitan como se muestran en la imagen.



*Ilustración 26 - Clasificación Material Innecesario*

Se verificó la frecuencia de movimiento de cada artículo para ubicarlos o almacenarlos según su frecuencia de uso. Por ejemplo, el movimiento de los objetos se da diariamente, una vez por semana o pocas veces al año, etc. La siguiente imagen muestra dicha clasificación:

Ocupa	Nombre
	<b>Herramientas</b>
Si	Pulidora
Si	Disco de corte inox
Si	Disco de piedra inox
Si	Disco laminado inox
Si	Disco de corte negro
Si	Disco de piedra negro
Si	Disco de laminado negro
Si	Tronzadora
Si	Disco de piedra
Si	Disco dentado
Si	Taladro
Si	Brocas mm
Si	Brocas plg
Si	Soldadora
Si	Electrodo
No	Mototool neumático (jgo)
Si	Extensión
No	Sargentos
Si	Escuadra
Si	Cinta métrica

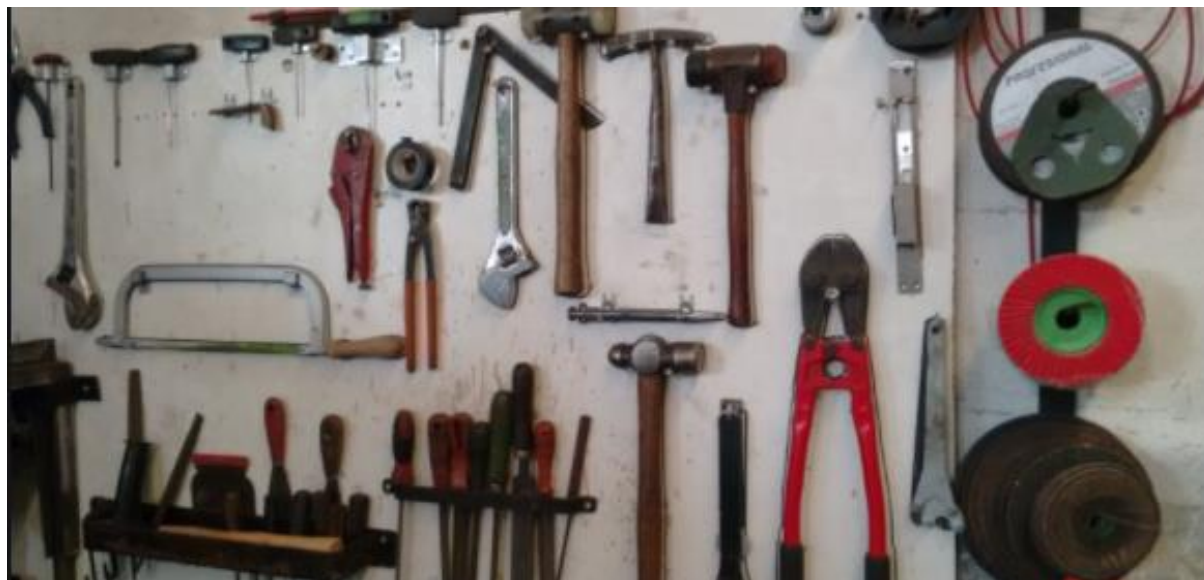
No	Correas para carga
Si	Plumón
No	Vernier
Si	Prensa C
No	Ángulos magnéticos
No	Llaves allen
No	Llaves allen
Si	Desarmador
Si	Perica
No	Pinza de presión
No	Compresor
No	Pistola para pintar
no	Cautín (pasta y estaño)
No	Multímetro
Si	Pinzas de punta
Si	Pinzas de corte
Si	Pinza ponchadora / peladora
	<b>Equipos de seguridad</b>
Si	Guantes
Si	Lentes
Si	Tapones auditivos
Si	Careta electrónica
Si	Careta transparente
	<b>Insumos</b>
No	Pintura
No	Catalizador



si	Thinner
Si	Tinta azul
Si	Estopa
No	Colador
No	Cartón
No	Grasa con brocha
Si	Afloja todo
No	Aceite
No	Fibra verde
No	Cinta de aislar
No	Bases porta cinchos
No	Cinchos
Si	Trapos

*Tabla 1 - Uso de Herramientas*

Estableciendo un lugar según su uso y dimensión.




*Ilustración 27 - Clasificación de Herramientas*

Se realizó limpieza de todos los artículos y el área. Manteniendo las áreas de trabajo, equipos y herramientas en un lugar en que se puedan utilizar en cualquier momento. También manteniendo limpio y presentable los ambientes de contacto con el cliente.





*Ilustración 28 - Mesa Ensamble*

Se ejecutó diferentes etiquetas para la ayuda visual del trabajador además teniendo un control exacto de las piezas al momento de un inventario.

			
	Revestimiento Duro Inox.		
	Código: E 312-16		
	Polaridad: (CDPI)E+		
	Medida:	l:	Medida:
5/32	95-130	1/8	75-105

*Ilustración 29 - Etiqueta Electrodo*

 <b>TEKTROS®</b> <small>SOLUCIONES AUTOMÁTICAS</small>			
	Electrodo Alta Penetración		
	Código: E6010		
	Polaridad: (CDPI)E+		
	Medida:	I:	Medida:
		1/8	80-120

*Ilustración 30 - Etiqueta Electrodo.*

Ya después de la distribución se generó una etiqueta para cada área y máquina para así tener una mejor ayuda visual.



*Ilustración 31 - Etiqueta Identificación de Área*

## Cronograma de actividades

Actividades	Semana	Semana	Semana	Semana	Semana	Semana	Semana	Semana	Semana	Semana	Semana	Semana	Semana	Semana	Semana
<ul style="list-style-type: none"> <li>Optimización de espacios en el área de manufactura y ensamble</li> </ul>															
<ul style="list-style-type: none"> <li>Optimización de procesos</li> </ul>															
<ul style="list-style-type: none"> <li>Control de inventario</li> </ul>															
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejorar la distribución de la planta</li> </ul>															
<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementación de 5's</li> </ul>															

## CAPÍTULO 5: RESULTADOS

### 12. Resultados

#### 12.1 Optimización de espacios en el área de manufactura y ensamble

La optimización de espacios de un almacén, afecta directamente a todos los procesos, al igual que también a la atención al cliente, como se puede observar en la siguiente la empresa no cuenta con el espacio optimizado ya que por eso es tardío en sus procesos. Optimizar el espacio físico de la empresa es un aspecto fundamental para una gestión exitosa. El día a día de los procesos, siempre es necesario manipular la materia prima. Entonces si cada cosa está en su lugar, la ejecución de las tareas será naturalmente más ágil como se muestra en la siguiente imagen ya se obtuvo un espacio optimizado.



Ilustración 32 - Optimización de Espacios



Ilustración 33 - Optimización de Espacios

### 12.2 Optimización de procesos

La compañía no contaba con la optimización de procesos, lo cual genera contra tiempos en los diferentes procesos, como se puede observar en la siguiente grafica donde se muestras el tiempo de operación de soldado y se puede observar la reducción de tiempo de soldadura siendo así más óptimo proceso.

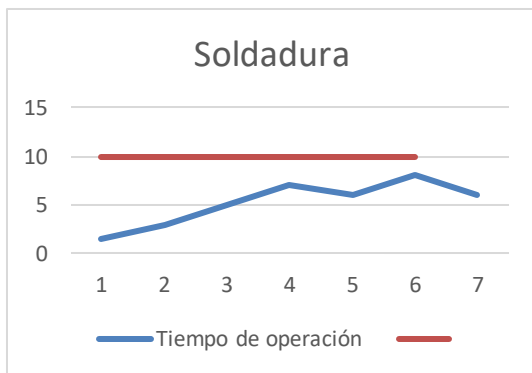


Ilustración 35 - Tiempo de proceso

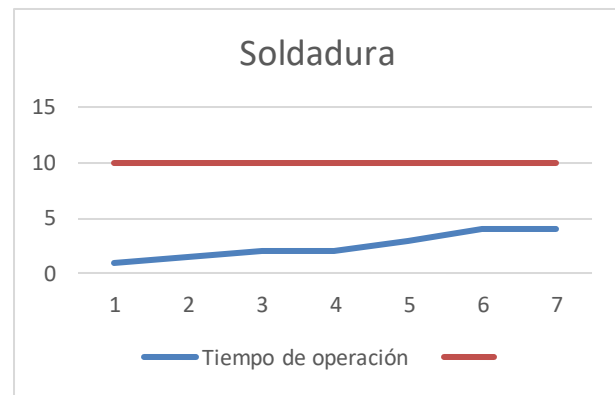


Ilustración 34 - Tiempo de Proceso Actual

### 12.3 Control de inventarios

La empresa no contaba con un control de inventarios como se puede observar en la siguiente imagen el desacomodo y etiquetado de material.

El resultado fue exitoso como podemos observar en la imagen se hizo un acomodo de máximos y mínimos además etiquetado del almacén para mejor ayuda visual además ayudando a optimizar los procesos.



Ilustración 37 - Control de Inventario Antes



Ilustración 36 - Control de Inventario Actual

### 12.4 Mejorar distribución de la planta

Como se puede observar en la imagen el acomodo anterior que se tenía en la empresa sin contemplar los diferentes rack que se elaboraron.

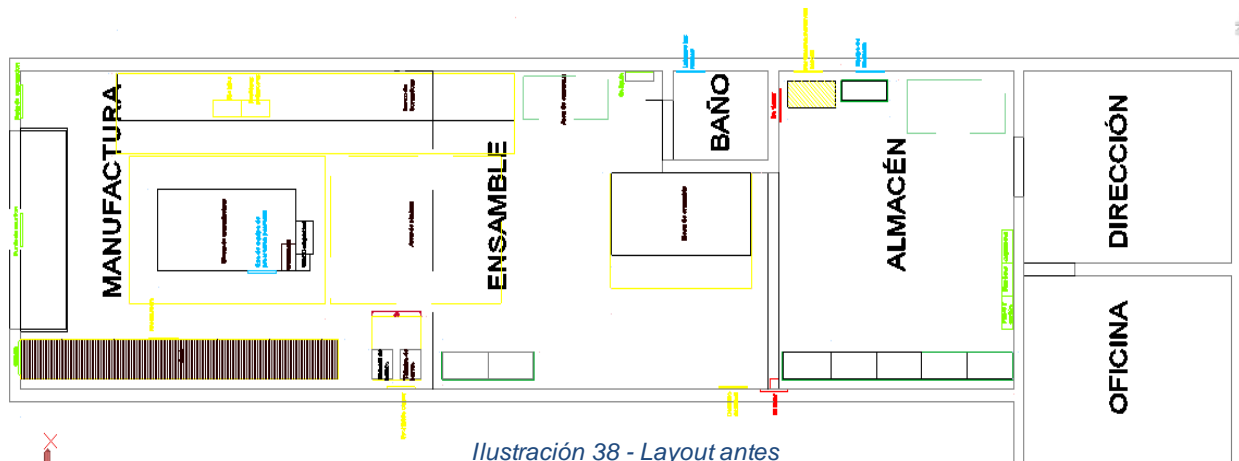
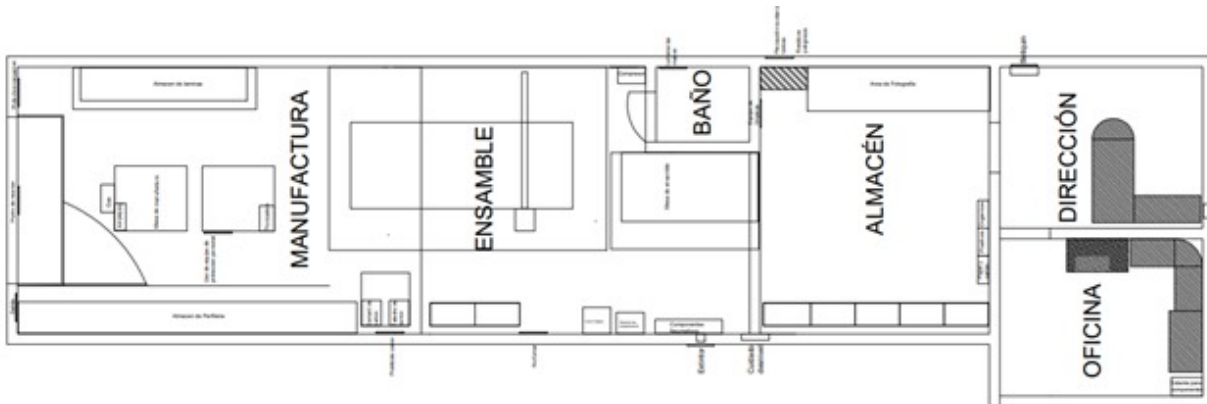


Ilustración 38 - Layout antes



Este fue el acomodo final con base a los rack que se elaboraron delimitando cada área Como se muestra en la imagen.



*Ilustración 39 - Layout Actual*

### 12.5 Implementación de 5's

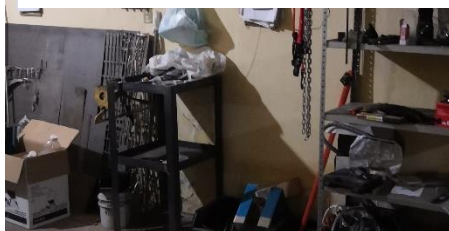
La compañía no desarrollaba las 5's como se muestran en las siguientes imágenes la falta de clasificación de materiales además el orden adecuado igualmente la limpieza al mismo tiempo la estandarización de procesos y mantener la disciplina.



*Ilustración 42 - Organización 5's Ensamble*



*Ilustración 41 - Organización 5's Pintura*



*Ilustración 40 - Organización 5's Manufactura*



*Ilustración 43 - Organización 5's Ensamble*

Con la implementación de 5's se logró tener lugares de trabajo mejor organizados, más limpios, más ordenados y en definitiva, más productivos como se muestran en las siguientes imágenes.



*Ilustración 44 - Organización 5's Ensamble, Almacén y Pintura Actual*



*Ilustración 45 - Organización 5's Manufactura Actual*



## **CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES**

### **13. Conclusiones del Proyecto**

Después de haber implementado el proyecto en el problema de mejorar la administración y suministro de materiales para estandarizar procesos, abordar riesgos y oportunidades que permitan generar la mejora continua y satisfacción de clientes internos y externos, clave para que la empresa obtenga un máximo aprovechamiento en todas sus áreas de trabajo.

Así pues, la aportación principal de este trabajo consiste en la organización y control de la materia prima a partir de sus entradas y salidas, sean administradas de una manera más adecuada y se lleve un buen control de inventario, posterior mente con la realización de tarjetas de identificación de material para su mejor localización, así mismo con una buena distribución de cada área de trabajo con un reacomodo de sus estaciones de trabajo y planeado junto un Layout que nos ayude, para aprovechar todo el espacio de la empresa de una manera más óptima.

En este proyecto se demuestra que en la Optimización de espacios en el área de manufactura y ensamble presentado en el cuarto capítulo reduce eficientemente tanto el control de inventarios como la mayor optimización de espacios en el área de trabajo.

## CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS

### ***14. Competencias desarrolladas y/o aplicadas.***

Durante la estancia en la empresa TEKTROS, permitió reafirmar los conocimientos adquiridos durante la estancia en la carrera de Ingeniería industrial, demostrando de esta forma la capacidad para analizar, diseñar e implementar estrategias para colaborar en alcanzar sus objetivos.

De este modo, en la realización del proyecto se utilizaron y desatollaron las siguientes competencias:

#### 14.1.-Instrumentales

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organizar y planificar.
- Conocimientos generales básicos.
- Conocimientos básicos de la carrera.
- Comunicación oral y escrita en su propia lengua.
- Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.
- Solución de problemas.
- Toma de decisiones.

#### 14.2.- Interpersonales

- Capacidad crítica y autocrítica.
- Trabajo en equipo.
- Habilidades interpersonales.

- Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario.
- Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas.
- Habilidad para trabajar en un ambiente laboral.
- Compromiso ético.

#### 14.3.- Competencias sistémicas

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Habilidades de investigación.
- Capacidad de aprender.
- Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones.
- Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).
- Liderazgo.
- Habilidad para trabajar en forma autónoma.
- Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.

## **CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN**

### **15. Fuentes de información**

#### Bibliografía

- Blanco, A. R. ( 2009). *Armandina Rodarte & Mónica Blanco*. México: InnOvaciOnes de NegOciOs 6(2).
- Chase, R., Jacobs, R., & Aquilano, N. (2009). *Administracion de Operaciones* (Duodecima ed.). Mexico, Mexico: McGRAW-HILL.
- Durán, Y. (2013). *Administración del inventario*. Venezuela: Vision Gerencial.
- Leiva, J. N. (2019). *Optimización de los procesos productivos* . Bogota: Escuela de Posgrados de la Fuerza Aérea Colombiana.
- Muther, R. (1970). *Distribucion en Planta* (2ª ed.). Barcelona, España: Hispano Europea.

## **CAPÍTULO 9: ANEXOS**

### **17. Anexos**