

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE**  
**Departamento de Procesos Tecnológicos e Industriales**

**Desarrollo empresarial, economía social y emprendimiento**

**PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL (PAP)**  
**CIME**



**ITESO**  
Universidad Jesuita  
de Guadalajara

**PAP4F04 Mejoramiento de la productividad, calidad y logística en la industria regional**

**Mejora del proceso de surtido de pedidos en la distribución de material didáctico a nivel nacional**

**PRESENTAN**

Programas educativos y Estudiantes

Ingeniería Industrial Adriana Paola Miramontes Rangel

Ingeniería Industrial Héctor Valencia Gaytán

Profesor PAP: Jorge Luis Chimal Figueroa/Francisco Javier Villanueva Villanueva  
Tlaquepaque, Jalisco, diciembre de 2018

# ÍNDICE

## Contenido

REPORTE PAP .....	2
Presentación Institucional de los Proyectos de Aplicación Profesional .....	2
Resumen .....	2
1. Introducción.....	3
1.1. Objetivos.....	3
1.2. Justificación.....	4
1.3 Antecedentes.....	5
1.4. Contexto .....	5
2. Desarrollo .....	7
2.1. Sustento teórico y metodológico .....	7
• Incremento de la productividad .....	8
• Disminuir los retrasos .....	8
2.2. Planeación y seguimiento del proyecto .....	15
3. Resultados del trabajo profesional.....	25
4. Reflexiones del alumno o alumnos sobre sus aprendizajes, las implicaciones éticas y los aportes sociales del proyecto .....	37
5. Conclusiones.....	42
6. Bibliografía.....	43
Anexos .....	45

## 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

El presente reporte recopila el análisis y resultados obtenidos del proyecto trabajado de la mano con la empresa CIME. Este proyecto tiene como objetivo: “La implementación de la propuesta de layout en zona de picking y de stock, la creación y seguimiento de una cultura de 5’s en los empleados y estandarización del proceso de surtido”.

Se realizó el análisis y ejecución del diseño de la distribución del almacén el cual posibilitara la ubicación y colocación de áreas de trabajo que permitieran llevar a cabo un empaque eficiente, efectivo y ergonómico. Asimismo, se ejecutó la limpieza, delimitación de áreas y acomodo de producto para la obtención del punto anterior.

Logrando de esta manera el diseño del layout del almacén, con sus respectivas zonas: zona de picking y zona de stock, así como con sus correspondientes capacidades de producto de

acuerdo a la demanda. Por otro lado, se realizó la simulación del proceso de surtido con el objetivo de reafirmar y sustentar resultados óptimos para dicho proceso.

Imagen 1. Logotipo CIME



## 1. Introducción

### 1.1. Objetivos

El objetivo general de este proyecto es la implementación de la propuesta del layout en zona de picking y de stock, la creación y seguimiento de una cultura de 5's en los empleados y estandarización del proceso de surtido.

- Implementar propuesta de layout en oficinas durante el mes de septiembre: de acuerdo a las cuatro propuestas descritas, la propuesta seleccionada debido a la obtención del menor recorrido y las mejores condiciones de trabajo y capacidad total se busca implementar mediante el acomodo de material y mobiliario, así como el inventario de estos.
- Implementar programa de 5's durante el mes de septiembre: al igual que le implementación del layout, se busca que la aplicación de la metodología de 5's, se lleve a cabo durante el mes de septiembre y durante el resto del tiempo transcurrido.

- Incrementar productividad de picking antes de diciembre del 2018: Realizar pruebas de tiempos durante el mes de noviembre.
- Definir la política de abastecimiento antes del mes de diciembre del 2018: determinación del punto de reorden para la toma de decisiones del momento de ordenar producto y abastecer el inventario.
- Estandarizar proceso de surtido antes del mes de diciembre del 2018: Controlar el proceso, para detectar desperdicios y eliminarlos.

## 1.2. Justificación

Este proyecto y haciendo referencia a nuestra disciplina, permite a la empresa CIME mejorar su condición para una mejor ejecución y desarrollo del proceso de preparación y surtido de pedidos. Lo anterior, proporcionando una cultura y metodología de 5`s. Igualmente, debido a que sus instalaciones no son aprovechadas en su totalidad y capacidad posible, se busca que cuente con un área de trabajo determinada para dicho proceso.

Por otro lado, se espera que los resultados sean la implementación de la propuesta seleccionada del layout en la zona de surtido de pedidos para que los trabajadores de almacén sean más productivos. De igual manera, la delimitación de la zona de preparación y zona de materiales, así como el estudio de tiempo del proceso mejorado. Por último, se pretende como entregable la documentación del proceso junto a la evaluación de los resultados obtenidos.

### 1.3 Antecedentes

Este proyecto, es la continuación del Proyecto de Aplicación Profesional realizado en primavera y verano 2018 por un equipo de ingenieros industriales. Las problemáticas identificadas, parten de la detección de distintas situaciones con las que cuenta la empresa mencionadas anteriormente por parte del gerente de producción, Francisco Villanueva.

Las problemáticas observadas fueron la falta de productividad en el proceso de preparación y surtido de pedidos, desaprovechamiento en la distribución de la planta, tanto en almacén como en la bodega, falta de eficiencia en los trabajadores del proceso anterior y falta de 5's. Por lo tanto, junto con el equipo, los trabajadores y el gerente de producción, fueron estudiadas dichas problemáticas y se realizaron propuestas y soluciones para su mejora.

Gracias a los estudios y la documentación registrada por nuestros compañeros, se puede dar seguimiento al proyecto y realizar la implementación de las propuestas desarrolladas durante el proyecto anterior y aceptadas por parte de la empresa CIME.

Igualmente, debido a las problemáticas descritas anteriormente, los trabajadores cuentan con una capacitación sobre la cultura 5's proporcionada por nuestros compañeros. Por lo tanto, la empresa ha tomado conciencia sobre la importancia de esta cultura, sin embargo, solamente se pudo implementar las tres primeras S: clasificar, ordenar y limpiar, debido a que se encontraban en temporada alta de trabajo de la empresa.

### 1.4. Contexto

La empresa en la cual el proyecto se desarrolla, Centro de Investigación de Modelos Educativos (CIME), se encuentra ubicada en Constitución 397, Analco, 44450 Guadalajara, Jal. Esta empresa, se dedica a ofrecer un modelo pedagógico matemático brindando a la vez, material didáctico y capacitación para el desempeño de este. Es fundada en el año de

1989 por el Prof. Francisco J. Gutiérrez E. con la realización de los primeros manuales y en el año de 1992 se inicia el diseño y una pequeña producción y distribución de los libros de primaria.

CIME es una empresa pequeña y familiar la cual, a partir del año de 1995 logra trabajar con clientes en varios estados de la República tales como Jalisco, D.F, Nuevo León, Chihuahua, Querétaro, Michoacán y San Luis Potosí. Igualmente, ha desarrollado un crecimiento anual constante del 15%.

CIME comienza dedicándose a la producción y distribución de productos como la regleta, el geoplano y libros. Sin embargo, con el paso del tiempo se decide no dedicarse a la producción de los productos ya que su valor como empresa es el modelo matemático educativo que ofrecen. Por lo tanto, gracias a proveedores que suministran los productos, la empresa final y actualmente se dedica a realizar el surtido de pedidos, distribución de estos y dar capacitación de su modelo educativo. CIME cuenta con una temporada de alta demanda (junio, julio y agosto) que es generada por el comienzo de nuevos ciclos escolares para la educación básica.

La empresa cuenta con una bodega ubicada en Guadalupe Victoria 408, Analco, Guadalajara, la cual es utilizada para motivos de almacén. En esta, se almacena el producto y se realiza el proceso de surtido.

Dicho lo anterior, en la empresa se encontraban las máquinas paradas, así como objetos personales que han sido almacenados por familiares y personal de la empresa. Lo anterior, obstruyendo el espacio el cual era necesario para la implementación del proyecto. Igualmente, esto generó que la distribución y aprovechamiento de los espacios fuera deficiente.

## 2. Desarrollo

### 2.1. Sustento teórico y metodológico

A lo largo del proyecto que se desarrolló en la empresa se utilizaron varias herramientas y métodos que nos ayudaron a encontrar información para poder llevar a cabo la implementación de la propuesta de mejora realizada por el equipo de Ingenieros Industriales en primavera y verano 2018.

#### Layout, Distribución de Planta

Actualmente, en un entorno cada vez más globalizado, las empresas deben asegurar a través de los detalles sus márgenes de beneficio. Por lo tanto, es importante evaluar con cuidado el adecuado diseño y distribución de la planta. Es importante evaluar todos los detalles acerca del qué, cómo, con qué y dónde producir, así como los pormenores de la capacidad, de tal manera que se consiga el mejor funcionamiento de las instalaciones.

La distribución en planta se define como la ordenación física de los elementos que constituyen una instalación. Igualmente, comprende los espacios necesarios para los movimientos, el almacenamiento, los colaboradores directos o indirectos y todas las actividades que tengan lugar en dicha instalación. (Ingeniería Industrial Online, 2016)

El objetivo de un trabajo de diseño y distribución en planta es hallar una ordenación de las áreas de trabajo y del equipo que sea la más eficiente en costos, al mismo tiempo que sea la más segura y satisfactoria para los colaboradores de la organización.



- Incremento de la productividad

Muchos factores que son afectados positivamente por un adecuado trabajo de diseño y distribución logran aumentar la productividad general, algunos de ellos son la minimización de movimientos, el aumento de la productividad del colaborador, etc.

- Disminuir los retrasos

Al balancear las operaciones se evita que los materiales, los colaboradores y las máquinas tengan que esperar.

- Optimización del espacio

Al minimizar las distancias de recorrido y distribuir óptimamente los pasillos, almacenes, equipo y colaboradores, se aprovecha mejor el espacio.

### Cultura 5S's

La metodología de las 5S se creó en Toyota, en los años 60, y agrupa una serie de actividades que se desarrollan con el objetivo de crear condiciones de trabajo que permitan la ejecución de labores de forma organizada, ordenada y limpia. Dichas condiciones se crean a través de reforzar los buenos hábitos de comportamiento e interacción social, creando un entorno de trabajo eficiente y productivo. (Ingeniería Industrial Online, 2016)

Tabla 1. Significado de las 5's.

Denominación		Concepto	Objetivo particular
En Español	En Japonés		
Clasificación	整理, <i>Seiri</i>	Separar innecesarios	Eliminar del espacio de trabajo lo que sea inútil
Orden	整頓, <i>Seiton</i>	Situar necesarios	Organizar el espacio de trabajo de forma eficaz
Limpieza	清掃, <i>Seisō</i>	Suprimir suciedad	Mejorar el nivel de limpieza de los lugares
Estandarización	清潔, <i>Seiketsu</i>	Señalizar anomalías	Prevenir la aparición de la suciedad y el desorden
Mantener la disciplina	躰, <i>Shitsuke</i>	Seguir mejorando	Fomentar los esfuerzos en este sentido

## Picking en el almacén

El término de picking hace referencia a la tarea de recoger unidades de uno o varios artículos, almacenados en distintas ubicaciones, que deben destinarse a la preparación de uno o varios pedidos, lo que conocemos como sistema de almacenaje. (EAE, 2017)

Es el proceso de recogida y combinación de mercancías no unitarias que forman el pedido de un cliente determinado. Cualquier otra operación de recogida de productos que no obedezca al concepto anterior, tales como: movimientos internos por reorganizaciones de almacén, destrucción de productos obsoletos, traspaso de mercancías de un almacén a otro de la misma empresa (reposiciones), etc., por definición la vamos a considerar fuera de este concepto. (NOEGA, 2018)

- Potencial de mejora del picking

Analizando el proceso de picking, nos encontramos con los siguientes pasos que realizar un operario del almacén.

1. Traslado a la estantería correspondiente para localizar físicamente el producto.
2. Reconocimiento del artículo, bien sea físicamente o vía un código identificativo o nomenclatura.
3. En caso de que no haya suficientes existencias, tendrá que proceder a una anotación en el documento de picking.
4. Extracción y punteo de la cantidad retirada.
5. Traslado al próximo punto de recogida para repetir la operación.
6. Transporte de los artículos a la zona de “preparación de pedidos”.
7. Descarga de la mercancía.
8. Regreso con el equipo al lugar de origen.

A través de este procedimiento convencional, que se basa en el principio de que “el hombre va hacia la mercancía”, el tiempo empleado en movimiento internos fácilmente representa

entre un 70% y un 90% del tiempo total, lo que requiere un consumo elevado de mano de obra.

- Técnicas picking empleadas

Existen diferentes procedimientos a la hora de efectuar el picking de pedidos. Los podemos agrupar de la siguiente manera:

a) Atendiendo al momento en que se realiza:

-Picking discrecional.

-Picking programado.

b) Atendiendo a la dinámica organizativa empleada:

-Picking "in situ".

-Estaciones de picking.

c) Atendiendo a los recursos informáticos empleados:

-Picking manual

-Picking asistido por computador.

-Sistemas basados en radio control.

### Área de stock

Esta zona es la destinada a ubicar los productos durante un determinado período de tiempo.

En ella deben incluirse, no sólo los espacios necesarios para alojarlos, sino los adicionales para pasillos y para los elementos estructurales que puedan formar las estanterías de soporte. (LOGISpyme, 2015)

La determinación de espacios destinados al almacenaje propiamente dicho y de los pasillos requeridos, dependerá de:

- Los sistemas de almacenaje

- Los medios de manipulación elegidos.

La zona de ubicación de los stocks, debe tener como objetivos:

- Minimizar los gastos de manipulación.
- Lograr la máxima utilización del espacio
- Conseguir el máximo nivel de seguridad, tanto de las mercancías almacenadas como de las instalaciones y del personal que atiende el almacén

### Punto de reorden

Una de las preguntas que nos cuestionamos al momento de pensar en el inventario de la empresa, es cuándo ordenar. Los modelos de inventario sencillos asumen que la recepción de la orden es instantánea. En otras palabras, suponen que una empresa colocará una orden cuando el nivel de inventario de un artículo dado llegue a cero y que los artículos solicitados se recibirán de inmediato. Sin embargo, el tiempo que transcurre entre la colocación de la orden y su recepción, es decir, el tiempo de entrega, puede tomar desde unas cuantas horas hasta varios meses. (Barry, 2009)

Por lo tanto, la decisión de cuándo ordenar suele expresarse en términos de un ROP (Reorder Point; punto de reorden) el nivel de inventario en el cual debe colocarse la orden para abastecer. El punto de reorden (ROP) se da como:

$$\text{ROP} = (\text{Demanda por día}) (\text{Tiempo de entrega de nueva orden en días}) = d \times L$$

Esta ecuación del ROP supone que la demanda durante el tiempo de entrega y el tiempo de entrega en sí son constantes. Cuando no es así, es necesario agregar inventario adicional, llamado inventario de seguridad. La demanda por día,  $d$ , se encuentra dividiendo la demanda anual,  $D$ , entre el número de días de trabajo al año:

$$d = \frac{D}{\text{Número de días hábiles en un año}}$$

## Inventario ABC

La clasificación de inventarios ABC es una técnica para segmentar las referencias de productos del almacén según su importancia en tres categorías (A, B y C). Esta clasificación ayuda a tomar decisiones y priorizar los recursos del almacén hacia los productos que más impacto tienen en los objetivos globales (los del grupo A), en lugar de focalizar esfuerzos y recursos por igual en todos los productos, lo que resultaría contraproducente con los artículos de menor importancia (grupo C). (ATOX, 2017)

Típicamente se aplica en el ámbito del almacén para clasificar el inventario según su importancia. Aunque se pueden seguir diferentes criterios (según cada almacén y tipos de mercancía que manejen), un criterio típico es el valor de inventario de cada referencia, calculado como su demanda anual multiplicada por su coste unitario. Después, se ordenan de mayor a menor y se agrupan según el porcentaje que representan respecto al total. Así, los porcentajes típicos resultantes serán:

- Categoría A: En torno al 20% de las referencias representan aproximadamente el 80% del valor del inventario.
- Categoría B: En torno al 30% de las referencias representan aproximadamente el 15% del valor del inventario.
- Categoría C: En torno al 50% de las referencias representan sólo el 5% del valor del inventario.

## Simulación FlexSim

FlexSim, software de simulación, fue utilizado dentro del proyecto como una herramienta que potencializara la obtención de propuestas de mejora y resultados. Este software permite la simulación de procesos de fabricación, producción, ensamblaje, embalaje, manejo de materiales, cadena de suministro, servicios, entre otros. (FlexSim, 2018)

Por lo tanto, por medio de este software se buscó probar el proceso diseñado para el proceso de preparación y surtido de pedidos. Además, conocer la capacidad con la que se cuenta para realizar surtidos, el tiempo requerido para surtido y realizar la preparación de los pedidos.

### Diseño de métodos y tiempo predeterminado

Hay varios principios de economía de movimientos que son resultado de la experiencia y constituyen una base excelente para idear métodos mejores en el lugar de trabajo. Frank Gilberth, fundador del estudio de movimientos, fue el primero en utilizarlos, y posteriormente fueron ampliados por otros especialistas. (ORGANIZAPYMES, 2012)

Se pueden clasificar en tres grupos:

- 1- Utilización del cuerpo humano
- 2- Distribución del lugar de trabajo
- 3- Modelo de las máquinas y herramientas

Utilización del cuerpo humano:

- Debe aprovecharse el impulso cuando favorece al obrero, pero debe reducirse a un mínimo si hay que contrarrestarlo con un esfuerzo muscular.
- El ritmo es esencial para la ejecución suave y automática de las operaciones repetitivas, y el trabajo debe disponerse de modo que se pueda hacer con un ritmo fácil y natural, siempre que sea posible.
- El trabajo debe disponerse de modo que los ojos se muevan dentro de límites cómodos y no sea necesario cambiar de foco a menudo.

Distribución del lugar de trabajo:

- Debe haber un sitio definido y fijo para todas las herramientas y materiales, con objeto de que se adquieran hábitos.
- Las herramientas y materiales deben colocarse de antemano donde se necesitarán, para no tener que buscarlos.
- Deben utilizarse depósitos y medios de “abastecimiento por gravedad”, para que el material llegue tan cerca como sea posible del punto de utilización.
- La altura de la superficie de trabajo y la del asiento deberán combinarse de forma que permitan al operario trabajar alternativamente sentado o de pie.

Por otro lado, el sistema de métodos de tiempos predeterminados, son una colección de tiempos de movimientos básicos. Se asignan a los movimientos fundamentales y a grupos de movimientos que no es posible evaluar con precisión mediante los procedimientos normales de estudio de tiempos con cronometro. Son resultado del estudio de una muestra grande de diversas operaciones con un dispositivo de tiempos. (UPIICSA, 2018)

Es un procedimiento que analiza cualquier operación manual o método por los movimientos básicos necesarios para ejecutarlos, asignando a cada movimiento un tiempo tipo predeterminado que se define por la índole del movimiento y las condiciones en que se efectúa.

Procedimiento para su empleo

1. Determinar los movimientos básicos que deben de utilizarse en la operación que se estudia.
2. Sumar el valor del tiempo dados por las tablas de datos de la MTM para cada uno de dichos movimientos.
3. Conceder el suplemento por fatiga, retrasos personales y retrasos inevitables en caso de ser necesario.
4. Los datos se deben de registrar en TMU.

1TMU = 0.00001 hora = 0.0006 minuto = 0.036 segundo.

## 2.2. Planeación y seguimiento del proyecto

- Descripción del proyecto

Debido a que este proyecto es el seguimiento del proyecto anterior realizado en primavera y verano 2018, se realizó la implementación de las propuestas de mejora revisadas y aceptadas por la empresa CIME.

Dicho lo anterior, este proyecto consistió en la implementación del nuevo diseño de distribución (layout), para el área o zona de picking y de stock. Para lo anterior, fue necesario la limpieza, organización y delimitación de dichas áreas. Por otro lado, el proyecto constó del acomodo de producto según el inventario ABC realizado por nuestros compañeros junto con la información de la demanda y los costos de cada producto para una mejor distribución.

Igualmente, en el proyecto se buscó definir la política de abastecimiento de estas zonas trabajadas con el motivo de determinar el momento en que se surtirá el producto y se abastecerá el almacén. Asimismo, se buscó estandarizar el proceso de surtido realizando pruebas de cronometraje y definiendo el diagrama bimanual de éste, tomando en cuenta los diagramas de flujo de proceso con sus respectivas instrucciones de trabajo que nuestros compañeros realizaron, sin embargo, esto no fue posible realizarlo debido a cuestiones de falta de tiempo priorizando de esta manera, la implementación de la distribución de producto tanto en zona de picking como en zona de stock. Por último, se dio seguimiento a la aplicación de las 3 primeras S's las cuales nuestros compañeros dieron inicio en el proyecto anterior.

Por otro lado, este proyecto fue apoyado mediante la simulación del proceso de surtido en las áreas destacadas. La simulación se llevó a cabo mediante el software de FlexSim.



- Plan de trabajo

Las asesorías se llevaron a cabo de manera semanal con el objetivo de presentar los avances del proyecto, dicha asesoría se llevó a cabo todos los jueves con el horario de 3:00 pm a 4:00 pm. Las visitas a la empresa se acordaron junto con el jefe de producción, Paco Villanueva y se llevaron a cabo un día a la semana, específicamente los viernes de 10:00 am a 2:00 pm. abarcando 4 horas de estancia.

Primeramente, nos dimos a la tarea de estudiar el trabajo que habían desarrollado nuestros compañeros a lo largo de los proyectos anteriores. Lo anterior, con el motivo de empaparnos de conocimiento sobre la empresa y sobre las problemáticas que se presentaron y las propuestas y soluciones que dieron como resultado de su trabajo. Posteriormente a esto, se definieron los objetivos y las actividades para su alcance. Se registraron dentro de un cronograma, el cual se muestra a continuación, determinando las actividades que se realizarían semanalmente a lo largo de las 16 semanas comprendidas.

Tabla 2. *Cronograma de actividades semanales CIME.*



Respecto a los recursos necesarios, por el lado de los recursos humanos fue necesaria la intervención y colaboración del personal de bodega con el motivo de la organización y elaboración del inventario de producto existente tanto en zona de picking como en zona de stock así como el abastecimiento de producto para estas zonas. Igualmente, se necesitaba el transporte de la maquinaria que se encontraban en estas áreas por lo que fue necesario la asistencia de personal exterior quien las transportara por medio de una grúa para desplazarlas a la bodega.

Por otro lado, respecto a los recursos materiales, fueron necesarias distintas herramientas para el seguimiento de las distintas etapas del proyecto. Una de ellas fue la cinta para delimitar, lo anterior con el motivo de marcar y señalar las áreas donde se encontrarán las tarimas con el producto, es decir, las zonas de almacenamiento. Igualmente, para poder transportar el producto y las tarimas fue necesario el empleo del gato hidráulico, los cuales la empresa ya contaba con uno, sin embargo, fue necesario traerlo de la bodega.

Por último, respecto a los recursos tecnológicos, fue necesario el empleo de distintos softwares para la consolidación de información y resultados del proyecto. Uno de estos, es AutoCAD, un software de diseño que nos permitió la elaboración del layout de la empresa.

Otro software fue FlexSIM, un software de simulación que nos permitió simular el proceso de surtido de pedidos.

- Desarrollo de propuesta de mejora

Primeramente, se comenzó con la reafirmación y validación de la información proporcionada por nuestros compañeros. Se realizó la evaluación de la situación de la empresa para poder identificar el trabajo a realizar.

Junto con el jefe de producción, Francisco Villanueva, se determinó que algunas de las propuestas desarrolladas por nuestros compañeros no se iban a ejecutar. Tal es el caso de la propuesta el código de barras debido a que se priorizó la implementación del layout e igualmente por motivos y limitantes del tiempo para desarrollar dicha implementación.

Asimismo, la propuesta de la organización y acomodo de la bodega no se realizaría en este periodo debido a que de igual manera por motivos de los tiempos limitados que teníamos se dio prioridad solamente a las zonas de picking y de stock en el área de oficinas.

A continuación, se muestran imágenes sobre la situación de la empresa con la que recibimos el proyecto. En la zona de picking se ubicaba almacenado mucho producto el cual se encontraba revuelto y no estaba clasificado correctamente.

*Imagen 2. Situación inicial de zona de picking.*



Imagen 3. *Situación inicial zona picking*

Imagen 4. *Situación inicial zona picking*



Igualmente, el área de stock se encontraba con la misma situación presentada anteriormente. Se tenía producto almacenado el cual no se debía o no era necesario el almacenamiento en ese lugar. Igualmente se encontraban diversos objetos personales los cuales son innecesarios en esta área. A continuación, se muestran las imágenes de esta zona.

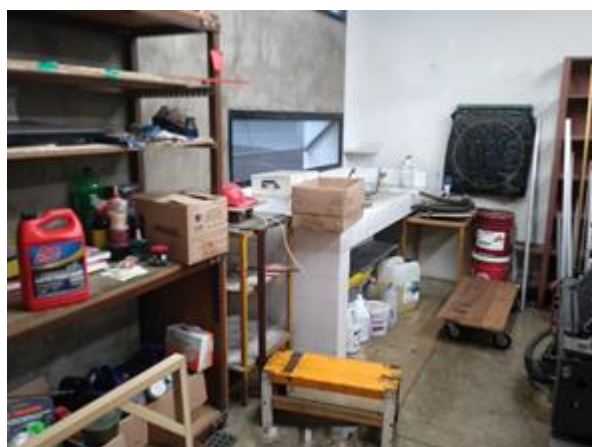
Imagen 5. *Situación inicial zona stock.*



Imagen 6. *Situación inicial zona stock*



Imagen 7. *Situación inicial zona stock.*



Debido a lo anterior, el producto encontrado en las zonas descritas anteriormente fue registrado e inventariado para introducirlo en cajas y posteriormente ser transportado a la bodega.

Por otro lado, en ambas zonas se encontraban máquinas las cuales ya no eran necesarias debido a que la empresa ya no se dedica a producir los productos. En total se encontraban siete máquinas: una engrapadora, una refiladora de tres navajas, dos prensas offset, dos máquinas de impresión y una cortadora.

Imagen 8. Máquina en zona de picking



Imagen 9. Máquina en zona de stock



Imagen 10. Máquina en zona de stock



En un principio, se buscó la venta de las máquinas, sin embargo, no se consiguió este objetivo debido a que las máquinas ya tienen algunos años y actualmente con el avance de la tecnología muchas de ellas no se utilizan de igual manera. Así que se optó por la renta de una segunda bodega para poder almacenar dichas máquinas y que no estuvieran obstruyendo el área de trabajo. Esta bodega fue conseguida por el jefe de producción y se encuentra ubicada en Av. De Jesús 1280-C, Valle de la Misericordia, Tlaquepaque.

Una vez que se limpió y se organizaron las zonas a trabajar, se prosiguió a delimitar los espacios donde se ubicarían los productos para el proceso de surtido. Las zonas fueron delimitadas de acuerdo al Layout propuesto y aceptado anteriormente por nuestros compañeros y la empresa. A continuación, se muestran las imágenes de las zonas delimitadas tanto zona de picking como zona de stock.

Imagen 11. *Delimitación zona de picking.*

Imagen 12. *Delimitación zona de stock*



Con respecto a las mesas de trabajo para el proceso de surtido de producto ubicado en zona de picking, se mandaron cortar dichas mesas según las medidas definidas por nuestros compañeros y el estudio ergonómico realizado.

Imagen 13. *Mesas de trabajo para proceso de surtido.*



Se llevó a cabo la ubicación de producto en las dos zonas y el acomodo de las mesas de trabajo en la zona de picking.



Por último, se realizó una simulación en el programa Flexsim para validar el beneficio que se tendrá con la implementación de la propuesta. Esto debido a que no se pudo completar la implementación de la propuesta. En la simulación se puede observar que con cuatro mesas de trabajo los operarios tienen una eficiencia del 96%, con esta propuesta podemos observar que se eliminan los desperdicios de movimientos.

En la simulación tomamos un tiempo de preparación por pedido de 35 segundos, este tiempo es el que se tarda el operador en armar la caja en donde colocará el pedido, el tiempo que tarda en trasladarse por el producto solicitado y el tiempo en armar el pedido.

A continuación, se muestran imágenes de la simulación con la propuesta de layout seleccionada para mejorar la eficiencia del proceso de surtido en la zona de picking.



Imagen 14. Simulación de proceso en FlexSim.



Imagen 15. Simulación de proceso en FlexSim.

### 3. Resultados del trabajo profesional

- Inventario de producto

Como resultado de la limpieza y la organización en las zonas anteriormente descritas, se obtuvo inventario de producto que se encontraba desorganizado. Dentro de la zona de picking se obtuvieron 41 cajas de productos de los cuales se encontraban libros de diferentes ediciones y niveles escolares, regletas, geoplanos, entre otros. Estas cajas, fueron transportadas a la bodega para su acomodo y almacenamiento con los tipos de productos respectivos.

Tabla 3. Inventario de producto localizado en zona de picking.

No. CAJA	CANTIDAD	CONTENIDO
1	26	Libros (2017) Preescolar I
2	480	Domino de Fracciones
3	21	Libros temáticos de 3º
4	26	Libros temáticos de 1º
5	22	Libros temáticos de 2º
6	10	Libros temáticos de 5º

<b>7</b>	19	Libros temáticos de 4°
<b>8</b>	172	Naipes
<b>9</b>	180	Revista 27
<b>10</b>	180	Revista 27
<b>11</b>	26	Libros Preescolar III (2017)
<b>12</b>	180	Revista 27
<b>13</b>	25	Libros Preescolar II (2017)
<b>14</b>	114	Revista 28
<b>15</b>	200	Tangram de Imán
<b>16</b>	70	Naipes
<b>17</b>	62	Revista 24
	20	Revista 22
	17	Revista 21
	15	Revista 26
	30	Revista 23
	29	Revista 20
	2	Revista 25
<b>18</b>	5	Libros de 3° (2017)
	2	Libros de 4° (2017)
	3	Libros de 2° (2017)
	1	Libros de 2° (2018)
	2	Libros de 5° (2017)
	3	Libros de 6° (2017)
	1	Libros de 1° (2018)
	4	Libros de 2° de secundaria (2017)
	5	Libros de 1° de secundaria (2016)
	10	Libros de 1° de secundaria (2018)
	4	Libros de 3° de secundaria (2016)
	7	Libros de 1° (2017)
<b>19</b>	3	Libros PreFirst (2017)
	1	Libro PreFirst (2018)
	3	Libros Preescolar III (2017)
	6	Libros Preescolar I (2017)
	5	Libros Preescolar II (2017)
	8	Domino de Fracciones Maestro
<b>20</b>	24	Cuaderno Arit de 2°
	14	Cuaderno Arit de 6°
	5	Cuaderno Arit de 1°
	4	Cuaderno Arit de 4°
	11	Mi primer cd CIME
	9	CB para primaria (2016)
	4	CB para primaria (2017)

	1	Libro temático de 6°
	5	CB para preescolar (2018)
	28	Notas Básicas
	3	C de R Preescolar II
<b>21</b>	20	Juego de Regletas
<b>22</b>	4	Manual de Problemas Secundaria
	24	Cuaderno Arit de 3°
	24	Cuaderno Arit de 5°
	2	Manual de Apoyo
	1	Libro Preescolar II
	25	M C de R CIME
	76	Antenas
<b>23</b>	263	Tangram de Imán
<b>24</b>	2	In. de rojo
	4	In. de verde
	48	Bloques de información (2014,2011)
<b>25</b>	16	Libros de 1° (2015)
	9	Libros de 3° (2015)
	4	Libros de 2° (2015)
	37	Libros de 6° (2015)
	7	Libros de 4° (2015)
	3	Libros de Preescolar III (2015)
<b>26</b>	5	Libros de 2° (2016)
	11	Libros de 3° (2016)
	11	Libros de 4° (2016)
	3	Libros de 5° (2016)
	1	Libros de 6° (2016)
<b>27</b>	89	Revista 27
<b>28</b>	7	Juego de Regletas
<b>29</b>	21	Geoplanos
<b>30</b>	16	Halcones Fracciones
	7	Halcones Geometría
	21	Halcones Productos
	9	Leones Geometría
	16	Leones Productos
	9	Leones Fracciones
	7	Águilas Geometría
	4	Tigres Productos
	9	Tigres Geometría
	6	Lobos Fracciones
	17	Tigres Fracciones

	7	Lobos Geometría
<b>31</b>	5	Libros 1º Inglés
	5	Libros 2º Inglés
	5	Libros 3º Inglés
	5	Libros 4º Inglés
	5	Libros 5º Inglés
	5	Libros 6º Inglés
<b>32</b>	180	Revista 26
<b>33-41</b>	9 cajas	Naipes

Asimismo, en la zona de stock se obtuvieron 25 cajas de las cuales se encontraban trípticos, folletos, listas de colegios, entre otros. Igualmente, este producto fue transportado a la bodega para su acomodo y almacenamiento.

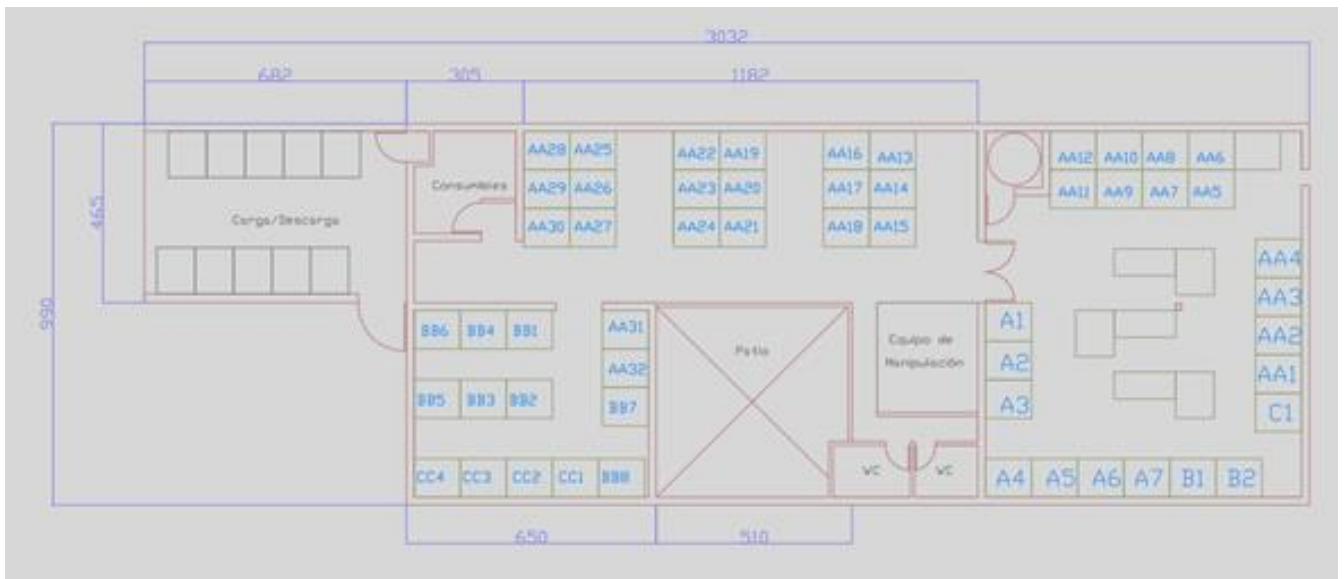
Tabla 4. *Inventario de producto localizado en zona de stock.*

No. CAJA	CANTIDAD	CONTENIDO
<b>1-3</b>	675	Sobre chico CIME
<b>4</b>	480	Tríptico azul
<b>5</b>	400	Sobre chico CIME
<b>6</b>	660	Tríptico tinto
<b>7</b>	840	Tríptico tinto
<b>8</b>	840	Tríptico tinto
<b>9</b>	350	Tríptico tinto
<b>10</b>	300	Sobre chico CIME
<b>11</b>	504	Tríptico azul
<b>12</b>	480	Tríptico azul
<b>13</b>	359	Tríptico tinto
<b>14</b>	700	Listas de colegios 2017-2018
<b>15-16</b>	7500	Micas
<b>17</b>	600	Listas de colegios 2017-2018
<b>18</b>	140	Lectura activa
<b>19</b>	595	Tríptico azul
<b>20</b>	850	Taller de demostración
<b>21</b>	148	Folder azul de lecturas
<b>22</b>	280	Carpetas CIME
<b>23</b>	171	Tangram imantado
<b>24</b>	330	Carpetas CIME
<b>25</b>	108	Lectura activa

- Layout, Distribución de almacén e inventarios

Se recibió por parte de nuestros compañeros la propuesta ganadora de la distribución del almacén, la cual fue elaborada por medio del sistema de inventarios ABC. Uno de sus principales beneficios de la propuesta ganadora fue que esta genera un menor recorrido y un menor costo de recorrido. A continuación, se muestra el layout de la propuesta generada por nuestros compañeros.

Imagen 16. *Layout propuesta ganadora.*



Este modelo cuenta con una capacidad de 50 tarimas, con un recorrido con producto A de 13.62m y un recorrido con productos ABC de 19.26m.

Para la asignación de los lugares nuestros compañeros realizaron unas tablas en las que se muestran las cantidades de tarimas necesarias por semana y por mes y su lugar asignado las cuales llevan las letras de A, B y C. Por otro lado, como inventario de seguridad basado en el ABC de los productos, las tarimas llevan las letras AA, BB y CC.

Una vez mencionado lo anterior, al estar analizando el layout, nos percatamos que en la zona de stock no se tiene acceso a todos los productos, es decir, los productos AA 28, AA29 y AA30 no tienen un fácil acceso. Por lo que se decidió hacer una modificación.

Decidimos recorrer la tarima de productos AA13, AA14, AA 15 hacia la pared para que de esta manera se tenga acceso a todas las tarimas en la zona de stock.

Imagen 17. Observación layout



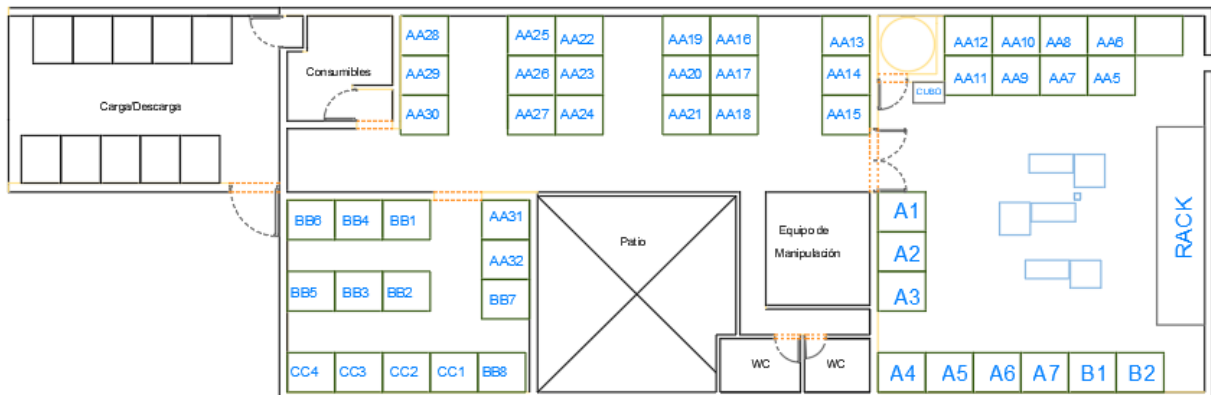
Cuando se continuó con la implementación y el análisis de la distribución, nos percatamos que los productos asignados en la tarima C1, son en total 27 productos. Los cuales, estarían mezclados y sería muy difícil el acceso a ellos. Por lo tanto, se ideó la propuesta de instalar un rack el cual se coloquen estos productos y se tenga el adecuado acceso a estos.

Igualmente, analizando las medidas de las cajas proporcionadas por nuestros compañeros, nos percatamos que las dimensiones de las lonas de geoplanos son mayores a las demás

cajas. Debido a lo anterior, se propuso integrar un cubo en la zona de picking en donde se localizará este tipo de producto.

Por lo tanto, al realizar estos cambios se dio pie a rediseñar el acomodo de todos los productos. Lo anterior, siguiendo de la mano del inventario ABC realizado por nuestros compañeros acorde a la demanda que tiene cada producto. A continuación, se muestra el layout con los cambios realizados.

Imagen 18. Layout corregido con incorporación de rack y cubo.



Por lo tanto, al reasignar los lugares de los productos, se cuidó que se mantuviera el análisis ABC realizado por nuestros compañeros. La asignación de lugares quedó de la siguiente manera:

Tabla 6. Nueva asignación de lugares ABC para layout.

MATERIAL	TARIMAS	LUGARES
<b>1</b> LIBRO 1º DE PREESCOLAR	3	A1
		BB4
		BB1
<b>2</b> LIBRO 2º DE PREESCOLAR	4	A2
		AA28
		AA29



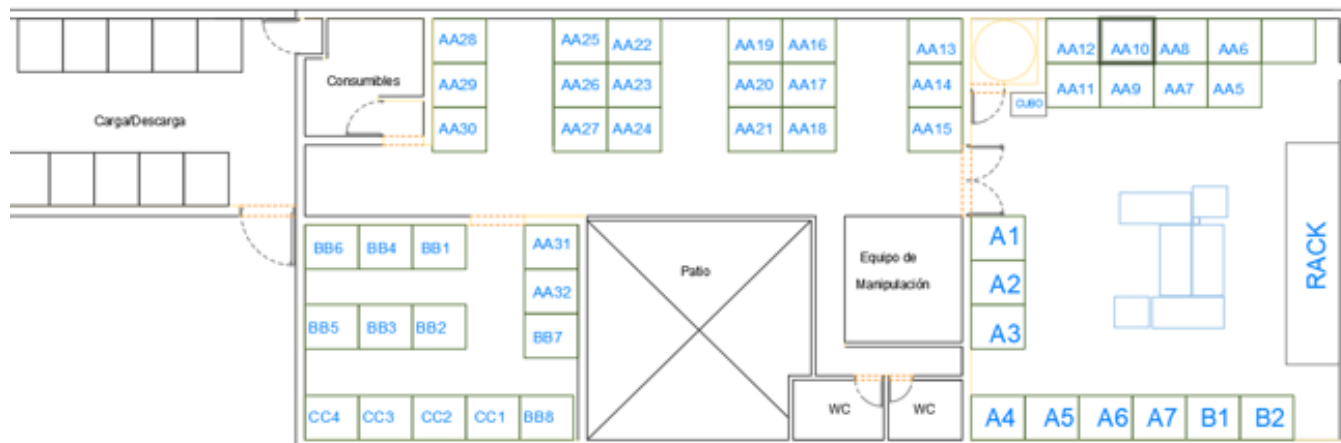
<b>3</b>	LIBRO 3º DE PREESCOLAR	3	A3
			CC4
			CC3
<b>4</b>	LIBRO PREFIRST (EN ESPAÑOL)	-	-
<b>5</b>	LIBRO 1º DE PRIMARIA	3	A4
			AA22
			AA23
<b>6</b>	LIBRO 2º DE PRIMARIA	3	A5
			AA24
			AA27
<b>7</b>	LIBRO 3º DE PRIMARIA	3	A6
			AA31
			AA32
<b>8</b>	LIBRO 4º DE PRIMARIA	3	A7
			BB7
			BB8
<b>9</b>	LIBRO 5º DE PRIMARIA	3	B1
			AA25
			AA26
<b>10</b>	LIBRO 6º DE PRIMARIA	3	B2
			CC2
			CC1
<b>11</b>	LIBRO 1º DE SECUNDARIA	1	AA13
<b>12</b>	LIBRO 2º DE SECUNDARIA	1	AA14
<b>13</b>	LIBRO 3º DE SECUNDARIA	1	AA15
<b>14</b>	GIMNASIO MATEMÁTICO 1º DE PRIMARIA	RACK	RACK
<b>15</b>	GIMNASIO MATEMÁTICO 2º DE PRIMARIA	RACK	RACK
<b>16</b>	GIMNASIO MATEMÁTICO 3º DE PRIMARIA	RACK	RACK
<b>17</b>	GIMNASIO MATEMÁTICO 4º DE PRIMARIA	RACK	RACK
<b>18</b>	GIMNASIO MATEMÁTICO 5º DE PRIMARIA	RACK	RACK
<b>19</b>	GIMNASIO MATEMÁTICO 6º DE PRIMARIA	RACK	RACK
<b>20</b>	MANUAL 650 EJERCICIOS PARA 5º Y 6º DE PRIMARIA	RACK	RACK
<b>21</b>	MANUAL DE PROBLEMAS PARA SECUNDARIA	RACK	RACK
<b>22</b>	CUADERNO DE REGISTRO PARA 2º PREESCOLAR	RACK	RACK
<b>23</b>	MI CUADERNO DE REGISTRO PARA 3º DE PREESCOLAR	RACK	RACK
<b>24</b>	MI PRIMER CUADERNO DE REGISTRO CIME PARA 1º Y 2º DE PRIMARIA	1	AA6
<b>25</b>	MI CUADERNO DE REGISTRO CIME	1	AA11
			AA12
<b>26</b>	BLOCK DE ANTENAS	RACK	RACK
<b>27</b>	GEOPLANO CIME	1	AA7
			AA8
			AA16
<b>28</b>	JUEGO DE REGLETAS	1	AA9
			AA10
			AA19

			AA20
			AA21
29	CAJA DE PLÁSTICO PARA REGLETAS SUELTA	RACK	RACK
30	REGLETA SUELTA	RACK	RACK
31	DOMINÓ DE FRACCIONES	RACK	RACK
32	JUEGO DE LIGAS	RACK	RACK
33	NAIPES CUISENAIRE	RACK	RACK
34	MATERIAL DE LECTURA	-	-
35	CURSO DE ACUARELA	RACK	RACK
36	CURSO DE ACUARELA CON DVD	RACK	RACK
37	PIZARRÓN DEL GEOPLANO CIME	1	AA17
38	LONA DE GEOPLANO CIRCULAR 2MX2M	CUBO	CUBO 1
39	LONA DE GEOPLANO RECTILÍNEO 2MX2M	CUBO	CUBO 2
40	LONA DE TABLERO DE PRODUCTOS 2MX2M	CUBO	CUBO 3
41	REGLETAS DE IMÁN PARA MAESTRO	1	AA18
42	TABLERO PARA REGLETAS DE IMÁN	ESQUINA	ESQUINA
43	REGLETA DE IMÁN SUELTA	RACK	RACK
44	CUADRADO DE IMÁN SUELTO	RACK	RACK
45	CUBO DE IMÁN SUELTO	RACK	RACK
46	REGLETAS DE IMÁN INCÓGNITA PARA MAESTROS	RACK	RACK
47	TANGRAM DE IMÁN PARA MAESTRO	RACK	RACK
48	NAIPES CUISENAIRE PARA MAESTRO	RACK	RACK
49	DOMINÓ DE FRACCIONES PARA MAESTRO	RACK	RACK
50	FLASH CARDS DE REGLETAS	RACK	RACK
51	BLOQUES DE INFORMACIÓN	RACK	RACK
52	NOTAS BÁSICAS	RACK	RACK
53	MATERIAL PARA DIPLOMADO CIME	-	-
54	MANUAL CURSO BÁSICO PARA MAESTROS PREESCOLAR	RACK	RACK
55	MANUAL CURSO BÁSICO PARA MAESTROS PRIMARIA	RACK	RACK
56	MANUAL CURSO BÁSICO PARA MAESTROS SECUNDARIA	RACK	RACK
57	MANUAL DE APOYO PARA EL USO DE CUADERNOS DE REGISTRO	RACK	RACK
58	BOLSA CIME PARA CURSOS	RACK	RACK
59	CUOTA INSCRIPCIÓN CURSOS	-	-
60	CAJA GOPLANO	2	AA5
			BB6
61	EXTRAS	3	BB5
			BB3
			BB2

Un punto de suma importancia a considerar, fue la integración de una mesa extra de trabajo para el proceso de surtido. Se decidió incluir 4 mesas en los cuales existieran 4 operadores y no solamente 3 como se había considerado en la propuesta de nuestros compañeros. Lo anterior, se sustentó con los resultados obtenidos de la simulación de FlexSIM. En el layout

que se muestra a continuación se muestra este punto, siendo este layout, la distribución como resultado final.

Imagen 19. *Layout final*



Por lo tanto, se llevó a cabo la ubicación de los productos físicamente. A continuación, se muestran las imágenes de la situación final de las dos zonas: zona de picking y zona de stock.

Imagen 20. *Situación final zona de picking.*



Imagen 21. *Situación final zona de stock.*

Imagen 22. *Situación final zona de stock.*



Imagen 23. *Rack zona de picking.*

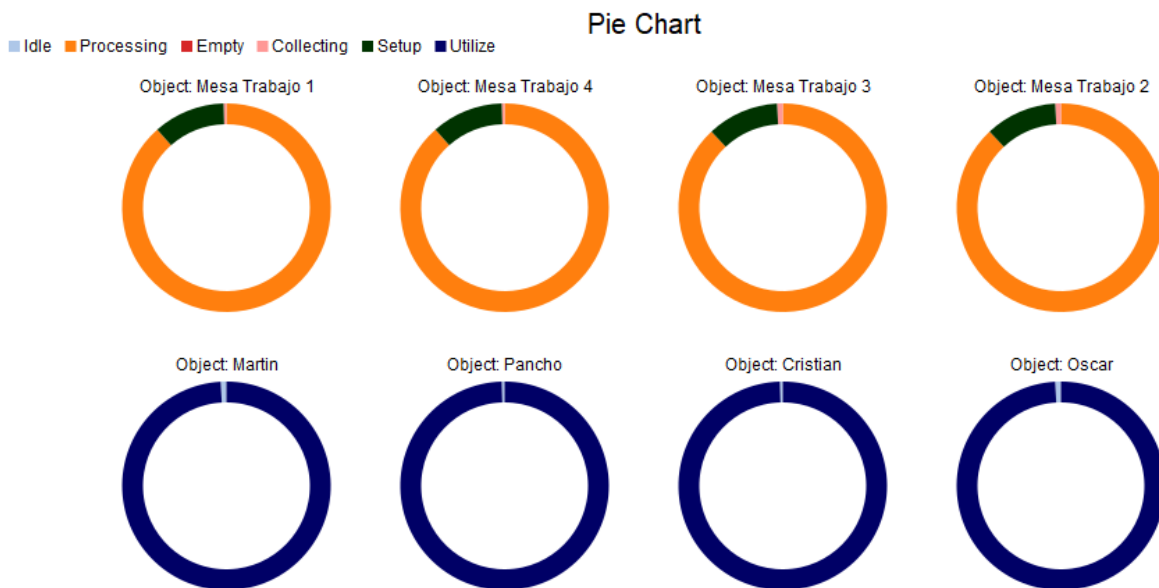


Imagen 24. Rack zona de picking



Los resultados que obtuvimos con la simulación del proceso de picking en el software de Flexsim, son los que se muestran en la imagen que a continuación se presenta.

Nos podemos dar cuenta que el área de picking es más eficiente, ya que tenemos un 86% de utilización de las mesas de trabajo y logrando realizar 20 pedidos diarios entre las cuatro mesas de trabajo.



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

- Aprendizajes profesionales

##### Paola Miramontes

A lo largo de este periodo comprendido del desarrollo del PAP, dentro del ámbito profesional, adquirí aprendizajes relacionados a distintas competencias. Mediante el empleo de diversas herramientas, se pudo llevar a cabo la implementación de las propuestas definidas anteriormente.

Primeramente, quiero destacar que fue de suma importancia mantener una comunicación efectiva tanto con mi compañero del equipo de trabajo como con los integrantes de la empresa, es decir, desarrollar constantemente un diálogo tanto con el jefe de producción como con cada uno de los trabajadores de la bodega.

Por otro lado, considero que uno de mis aprendizajes más importantes sobre el contexto en el que me desarrollé fue la capacidad de realizar y llevar a cabo una implementación.

Considero que es totalmente distinto realizar un diagnóstico y un análisis de situaciones presentadas en la empresa a ejecutar las mejoras propuestas. Por lo tanto, al estar llevando a cabo una implementación, te das cuenta que muchas veces se tiene que hacer correcciones y modificaciones a lo que ya se había propuesto.

Asimismo, la utilización de herramientas de análisis y softwares como lo son AutoCAD y FlexSIM, los cuales permitieron el desarrollo de resultados del proyecto.

Finalmente, como aprendizaje significativo en el ámbito profesional es que una empresa cuenta con problemáticas, circunstancias y retos del día a día a resolver y reflexiono y valoro la importancia de la manera de proceder ante estas problemáticas, es decir, tener la capacidad de solucionar, actuar y eliminar dichos problemas o situaciones mediante herramientas, estudios y soportes que aporten los resultados necesarios y esperados.

### Héctor Valencia

Desarrolle distintos aprendizajes profesionales a lo largo de este periodo, como tener una buena comunicación con mi compañera de trabajo y con el personal de la empresa, resolver distintos problemas presentados durante la implementación del proyecto y el trabajo en equipo.

Creo que el trabajo en equipo es una de las competencias que desarrolle durante este periodo, ya que todos necesitábamos estar en un mismo canal, el personal de CIME que nos apoyaba, el jefe de producción y mi compañera de trabajo y yo.

Creo que uno de los aprendizajes más importantes adquiridos durante el desarrollo de este proyecto, es el estar trabajando en una implementación de las propuestas que se definieron

en el periodo anterior. Ya que al estar desarrollando el proyecto se presentan diversos problemas y se necesita realizar un análisis de causa raíz de la situación actual y proponer una solución innovadora para eliminar la problemática desde la raíz.

También me ayudo a desarrollar distintas habilidades, desde herramientas como el análisis ABC de producto y de distintos softwares como AutoCAD y FlexSim, los cuales nos ayudaron para obtener un mejor resultado en la propuesta.

- Aprendizajes sociales

#### Paola Miramontes

Respecto a los aprendizajes sociales adquiridos durante el proyecto, considero que la aplicación de los conocimientos obtenidos en una empresa como lo es CIME ha sido un agente de cambio positivo puesto que nos interesamos en incrementar la eficiencia de los procesos, como lo es el proceso de surtido.

Por otro lado, brindar a la empresa herramientas e información las cuales puedan utilizar ellos mismos, tal es el caso de las 5's. Desde el trabajo del PAP anterior por nuestros compañeros hasta el presente proyecto, se pudo observar como los trabajadores fueron tomando conciencia de la importancia de llevar a cabo esta metodología tanto como un estilo de trabajo como un estilo de vida, ya que varios trabajadores nos platicaban que los conocimientos adquiridos sobre este método lo comenzaban a llevar a cabo en sus propias casas.



### Héctor Valencia

Como parte de los aprendizajes sociales obtenidos durante este periodo en la empresa CIME, considero que la implementación de la propuesta actuará de manera positiva en la vida de los trabajadores. Mejorando la calidad de vida, ya que desarrollarán su trabajo de una manera ergonómica.

También se está desarrollado una cultura de 5's en los trabajadores que ayudara de manera positiva en la empresa, pero también aplicando esta metodología en sus casas. Algunos trabajadores nos comentaron que gracias a las capacitaciones de 5's que tuvieron durante el proyecto, pudieron mejorar algunas cosas en sus casas.

Creo que después de desarrollar este proyecto, desarrolle distintos aprendizajes que me ayudarán a poder implementar un proyecto, iniciando desde la investigación, planeación, desarrollar un plan de actividades con base en objetivos y la puesta en marcha de la propuesta.

- Aprendizajes éticos

### Paola Miramontes

Dentro de los aprendizajes éticos, considero que la necesidad de involucrar a los trabajadores de la empresa y no solamente llegar a realizar modificaciones, fue un papel que jugamos de suma importancia. Explicar con respeto las actividades a realizar, debido a que ellos nos ayudaron en gran parte con su participación. Reconocer que ellos llevan muchos años trabajando en la empresa y que en cierta manera ellos saben más que nosotros.

No sirve de nada tener todos los conocimientos profesionales si no sabes aplicarlos con las personas con las que trabajas, si no sabes tratar a la gente y si no sabes relacionarte o comunicarte con los trabajadores.

### Héctor Valencia

Los aprendizajes éticos desarrollados durante el periodo, es tomar decisiones que ayuden a crecer a la empresa, pero siempre se tiene que considerar a los trabajadores. Es muy importante escuchar sus propuestas, ya que ellos son los expertos en el trabajo y son los que tienen los problemas.

Además, me di cuenta de que es muy importante hacerlos sentir parte del equipo que está desarrollando el proyecto, porque así ellos se sienten reconocidos y aportan todas sus ideas. Siempre se necesita actuar de manera respetuosa y generar un ambiente de confianza para poder lograr el cambio de manera eficiente, y así poder cumplir con nuestros objetivos.

- Aprendizajes en lo personal

### Paola Miramontes

En lo personal, considero que a lo largo de esta experiencia, no solamente adquirí aprendizajes profesionales, sino que igualmente adquirí aprendizajes que son valiosos para mi proyecto de vida. Primeramente, considero que este proyecto me ayudó a darme cuenta de mi capacidad para desenvolverme y desempeñarme dentro del ámbito profesional aplicando mis conocimientos que he adquirido a lo largo de mi carrera. El poder tener retos a enfrentar en cada visita a la empresa me ayudó a percibir mis fortalezas y mis áreas en las cuales trabajar. Y gracias a lo anterior, poder seguir creciendo tanto profesional como personalmente.

Igualmente, me gustó mucho tener la oportunidad de llevar a cabo una implementación y seguir en busca de mejoras, no solamente basada en los procesos o la logística de la

empresa, sino que mejorar las condiciones y el desempeño de los trabajadores pues son una parte de suma importancia para la empresa.

Por último, considero que durante esta experiencia descubrí que las áreas en donde me desempeñé son a las que me inclino dentro de la carrera de ingeniería industrial. Por lo que lo anterior me lleva a la construcción de mi proyecto de vida.

### Héctor Valencia

Durante este periodo del PAP, personalmente adquirí muchos aprendizajes que podré aplicar a lo largo de mi vida profesional y personal. Creo que el proyecto me ayudó a conocer cómo se desarrolla el ambiente laboral, en donde es necesario contar con una buena comunicación y aplicar distintas habilidades para poder enfrentar los problemas de la industria. Durante las visitas se nos presentaban distintos problemas los cuales teníamos que resolverlos de manera rápida, pero tomando en cuenta las ventajas y desventajas que íbamos a obtener.

Me di cuenta de que me gusta estar siempre en la búsqueda de la mejora, considero que si aplicamos esta cultura en nuestras vidas, mejoraríamos sustancialmente nuestras condiciones de vida y el desempeño tanto personal como en el trabajo sería mejor.

Después de este proyecto aprendí para mi proyecto de vida el área en donde me gustaría desempeñar mi trabajo es en el área de la logística. Ya que esta área es muy flexible y siempre estas aprendiendo, tanto en procesos, distribución de productos o control de un almacén.

## 5. Conclusiones

Mediante lo descrito y analizado anteriormente en el presente reporte, se puede concluir que mediante la simulación que realizamos en el software de FlexSIM, que al contar con cuatro mesas de trabajo la eficiencia de los trabajadores es de un 86% y realizar 20 pedidos diarios. Esto se pudo lograr gracias a que se eliminaron los desperdicios de movimientos y retrabajos.

Se ejecutó la implementación del layout, el cual mediante este se tiene una cercanía al producto, es ágil el acceso a ellos, los pasillos se encuentran definidos y cada producto tiene asignado su lugar. Queda en estado avanzando ya que este objetivo fue prioridad dentro del presente proyecto, quedando pendiente dentro de la implementación del layout, la integración de los letreros de identificación de producto por tarima.

Por otro lado, cabe mencionar que, a pesar de haber llevado a cabo determinados objetivos deseados, nos encontramos con la existencia de objetivos pendientes. Uno de ellos es la aplicación de la metodología 5 S's, ya que al igual que nuestros compañeros solamente pudimos implementar las 3's primeras.

Asimismo, estandarizar el proceso de surtido de producto mediante la toma de tiempos, la ejecución del diagrama bimanual y la definición de la política de abastecimiento por medio del punto de reorden, son objetivos que quedan igualmente en estado pendiente.

Estos objetivos no se pudieron alcanzar debido a la falta de tiempo y situaciones que se fueron presentando durante el desarrollo del proyecto las cuales no se tenían contempladas. Por lo tanto, dichos objetivos quedan pendientes a ejecutarse durante el próximo periodo PAP.

## 6. Bibliografía

Aguilar Myrna, Retana Brenda. *Ingeniería de Métodos*. Unidad 2. Pp. 30-31.

Obtenido web: <http://educommons.anahuac.mx:8080/eduCommons/ingenieria-de-procesos-de-fabricacion/ingenieria-de-metodos/unidad-2-ocw>

ATOX Grupo. *Clasificación de inventarios ABC*. 2017. Obtenido web: <http://www.atoxgrupo.com/website/noticias/clasificacion-inventarios-abc>

EAE, Bussines School. *Picking almacén*. Retos en supply chain. 2017. Obtenido web: <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/sabes-que-es-picking/>

FlexSim. *Software de simulación*. Obtenido web: <https://www.flexsim.com/es/simulation-software/>

Heizer Jay, Render Barry. *Principios de Administración de Operaciones*. 7ma Edición. Pearson. Capítulo 12. Pp. 495-496

Ingeniería Industrial Online. *Diseño y Distribucion de Plantas*. Obtenido web: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/dise%C3%B1o-y-distribuci%C3%B3n-en-planta/>

Ingeniería Industrial Online. *Metodología 5's*. Obtenido web: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gestion-y-control-de-calidad/metodologia-de-las-5s/>

Lean Solutions. *Metodología 5's*. Obtenido web: <http://www.leansolutions.co/conceptos/metodologia-5s/>

LOGISpyme. *Zonas del almacén: "Stock-Reserva"*. 2015. Obtenido web: <https://logispyme.com/2015/06/16/zonas-del-almacen-stock-reserva/>

NOEGA. *Picking en el almacén*. Obtenido web: <https://www.noegashop.com/es/blog/23-El-concepto-de-picking-en-almac%C3%A9n>

Organiza Pymes. *Principios de economía de movimientos*. 11 de Julio del 2012. Obtenido web: <https://organizapymes.com/principios-de-economia-de-movimientos/>

Anexos



MECALUX MÉXICO, S.A. DE C.V.  
 Dr. R. Michel No. 709 Colonia San Carlos, Guadalajara, Jalisco, México. C.P. 44460  
 Tel. +52(33) 3619 1929, Fax +52(33)3619 2959, e-mail: [mariana.diaz@mecalux.com](mailto:mariana.diaz@mecalux.com)



# COTIZACIÓN

CLIENTE: CIME  
 CIUDAD: GUADALAJARA  
 TEL: 33.10.00.71.10  
 ATENCION: HECTOR VALENCIA  
 e-mail: [hectorvalencia9505@gmail.com](mailto:hectorvalencia9505@gmail.com)

FECHA: 13-nov.-18

Nos es grato adjuntarle a la presente carta, nuestra cotización y listado de materiales referente a estantería tipo MECANO.

Se están considerando 10 módulos individuales de 1.82 mts de altura, 0.50 mts de fondo, 1.00 mts de frente.  
 Con 4 niveles de carga, con capacidad para 80 kg uniformemente repartidos.

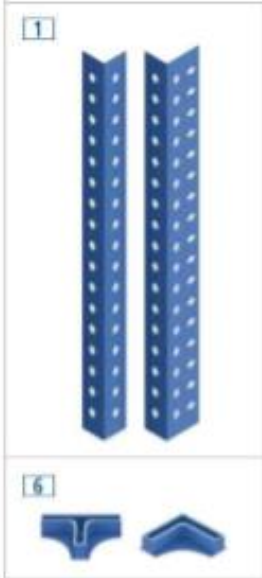
A continuación se presenta el desglose de materiales:

#	CANTIDAD	DESCRIPCION	P. UNITARIO	IMPORTE
1	40	Barra M40 Galvanizada de 1828 mm cal. 14	\$ 85.00	\$ 3,400.00
2	40	Panel Galvanizado 1000 mm x 500 mm cal. 22.	\$ 205.00	\$ 8,200.00
3	40	Pie Plástico P40	\$ 2.00	\$ 80.00
4	160	Escuadra	\$ 5.00	\$ 800.00
5	700	Tornillo	\$ 2.00	\$ 1,400.00
<b>COSTO DE MATERIAL:</b>			<b>\$</b>	<b>13,880.00</b>

- 1.- La presente cotización se elabora con sus costos y totales en MONEDA NACIONAL MEXICANA
- 2.- **NO INCLUYE IVA, NO INCLUYE INSTALACION, NO INCLUYE TRANSPORTE.**
- 3.- Forma de pago: 50% al confirmar la compra y 50% contra aviso de embarque.
- 4.- Tiempo de respuesta trabajos, previa coordinación.
- 5.- **ENTREGA DE MATERIALES 5 semanas después de recibir la orden de compra y anticipo.**
- 6.- MECALUX no será responsable de materiales faltantes, estos serán cotizados por separado.
- 7.- Los precios de la cotización son validos al 23 de noviembre 2018.
- 8.- Los materiales se entregan en forma y fecha, será responsabilidad del cliente la descarga y el resguardo.
- 9.- Garantía: 5 Años contra defectos de fabricación.
- 10.- **La aceptación de esta cotización es mediante el envío de Orden de Compra correspondiente.**
- 11.- **En caso de cancelación del pedido, una vez recibida la orden de compra o conformidad de oferta, se generara un cargo del 20 % sobre los bienes y servicios contratados.**
- 12.- Los procesos y materiales otorgados por MECALUX, en su diseño, producción, instalación y servicio posventa, son certificados bajo las normas de Calidad ISO 9001, ISO 14001, RMI y UBC.

### Componentes básicos

1. Perfiles de ángulo ranurado
2. Panel
3. Pie metálico
4. Escuadra
5. Tornillos de 7.9 mm (5/16")
6. Pie de plástico
7. Refuerzo panel



**Barras M40y M60**

Altura	Puntal 1		Puntal 2" T"		Puntal 2" C"		Puntal 4	
	Barra M40	Barra M60	Barra M40	Barra M60	Barra M40	Barra M60	Barra M40	Barra M60
203	1,019		2,056	2,874	2,057	2,865	4,126	5,750
406	973		2,014	2,830	2,015	2,798	4,074	5,670
609	897		1,944	2,759	1,944	2,685	3,988	5,537
812	790	869	1,845	2,658	1,846	2,527	3,867	5,351
1,016	653	836	1,719	2,530	1,720	2,325	3,712	5,112
1,219	485	795	1,564	2,371	1,564	2,077	3,523	4,820
1,422	356	747	1,381	2,185	1,381	1,784	3,300	4,475
1,625	273	571	1,169	1,969	1,169	1,446	3,090	4,077
1,828		534	939	1,725	943	1,136	2,747	3,626
2,032			758	1,450	762	920	2,420	3,121
2,235			626	1,194	629	760	2,049	2,586
2,387			526	1,003	529	639	1,722	2,171
2,590				855			1,467	1,850
2,794				737			1,265	1,592
3,048				642			1,102	1,390

Las dimensiones de longitud y fondo en mm. Carga uniformemente repartida en kg.