



**UNIVERSIDAD <sup>+</sup>AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MÉXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
AGRÍCOLAS**



**GESTIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE UN ALMACEN DE MATERIA  
PRIMA PARA CHOCOLATES Y BEBIDAS**

**TESIS DEL “REPORTE DE APLICACIÓN DE  
CONOCIMIENTOS”**

QUE COMO TRÁMITE INICIAL PARA LA EVALUACIÓN PROFESIONAL DE LA CARRERA DE  
INGENIERO AGRÓNOMO INDUSTRIAL

**PRESENTA:**

JOSÉ DAVID BAUTISTA BAUTISTA

GENERACIÓN 37<sup>a</sup> No. CUENTA: 0926495 ASESORES:

DRA. MARÍA DOLORES MARIEZCURRENA BERASAIN

Noviembre del 2022

CAMPUS UNIVERSITARIO “EL CERRILLO”, EL CERRILLO PIEDRAS  
BLANCAS, MUNICIPIO DE TOLUCA, MÉXICO

## Índice General

ÍNDICE DE CUADROS .....	iv
ÍNDICE DE FIGURAS .....	v
I. Resumen .....	1
II. Definición y caracterización del problema, y su relación con el plan de estudios cursado .....	3
2.1 Definición y Caracterización del problema .....	3
2.2 Definición de gestión y optimización .....	7
2.2.1 Importancia de la gestión y optimización en las empresas.....	8
2.2.2 Gestión en las empresas.....	10
2.2.3 Optimización en las empresas .....	11
2.2.4 Objetivo de la optimización de procesos en un negocio.....	11
2.2.5 Optimización y gestión .....	14
2.3 Almacén .....	14
2.3.1 Tipos de Almacén.....	18
2.3.2 Según del régimen jurídico.....	18
2.3.3 Según las necesidades de la empresa.....	19
2.3.4 En función de la organización de la empresa.....	20
2.3.5 En función de las características del almacén.....	21
2.4 Materia prima .....	21
2.4.1 Importancia de la materia prima .....	22
2.5 Relación del problema con el plan de estudios cursado .....	22
III. Análisis de alternativas previas a la solución .....	33
3.1 Descripción del lugar de trabajo. ....	33
3.2 Alternativas previas de la solución .....	34

IV Solución de la propuesta implementada .....	44
V Evaluación de la solución.....	62
VI Conclusiones .....	67
VI Sugerencias .....	69
VIII. Referencias Bibliográficas.....	72

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1.....	26
Cuadro No 2 .....	43
Cuadro No 3 .....	60
Cuadro No 4 .....	63
Cuadro No 5 .....	65

## ÍNDICE DE FIGURAS

<u>Figura No. 1</u> .....	17
<u>Figura No. 2</u> .....	33
<u>Figura No. 3</u> .....	39
<u>Figura No. 4</u> .....	40
<u>Figura No. 5</u> .....	41
<u>Figura No. 6</u> .....	47
<u>Figura No. 7</u> .....	48
<u>Figura No. 8</u> .....	49
<u>Figura No. 9</u> .....	50
<u>Figura No. 10</u> .....	51
<u>Figura No. 11</u> .....	52
<u>Figura No. 12</u> .....	53
<u>Figura No. 13</u> .....	54
<u>Figura No. 14</u> .....	55
<u>Figura No. 15</u> .....	56
<u>Figura No. 16</u> .....	57
<u>Figura No. 17</u> .....	59
<u>Figura No. 18</u> .....	70

## I. Resumen

### **Gestión y optimización de un almacén de materia prima para chocolates y bebidas**

Bautista Bautista José David, Mariezcurrena Berasain María Dolores, Pinzón  
Martínez Dora Luz

La empresa "SELECSA" ofrece servicios de logística, almacenaje, maquila y distribución para productos químicos, agroalimentarios y materias primas, entre otros. *Nestlé México*, durante mucho tiempo ha sido cliente preferencial de "SELECSA" y el año 2019 manifestó su interés por "*disminuir costos en todas sus operaciones*". Por lo anterior, "SELECSA" propuso disminuir el costo operativo de almacenaje en un 50.0%, a través del trabajo que se reporta en el presente documento al desarrollar la idea de almacenar de manera vertical y no solo de manera horizontal, los productos de la empresa Nestlé que permitió usar menos espacio en piso y aprovechar el aéreo, para lo que se instalaron racks selectivos de doble profundidad lo que además permitió un almacenamiento seguro ya que por un lado se observa desde cualquier punto y por otro el área se mantiene limpia y despejada.

Finalmente se redujo la espera de cargas y descargas de la cadena de suministro, haciendo más eficiente dicha cadena ya que se analizaron los tiempos y movimientos del personal operativo mediante un diagrama de espagueti lo que ofreció ventajas competitivas sobre los principales competidores.

## **Abstract**

### **Raw material warehouse management and optimization for chocolates and beverages**

Bautista Bautista José David, Mariezcurrena Berasain María Dolores, Pinzón

Martínez Dora Luz

The company "SELECSA" offers logistics, storage, maquila and distribution services for chemical, agri-food and raw materials, among others. Nestlé México has been a "SELECSA" preferred customer a long time and last year expressed its interest in "reducing costs in all its operations." Due to the above, "SELECSA" proposes to reduce the operating cost of storage by 50.0%, the process begins by unravelling the idea of storing vertically and not only horizontally, which allows to use less space on the floor and take advantage of the aerial, for which selective double-depth racks were installed, which also had safe storage since, on the one hand, it can be seen from any point and, on the other, the area was kept clean and clear.

Finally, it reduced the loading and unloading waiting time of the supply chain, making the time and movements chain of the operating personnel more efficient through a spaghetti diagram, which offers competitive advantages over the main competitors.

## **II. Definición y caracterización del problema, y su relación con el plan de estudios cursado**

### **2.1 Definición y Caracterización del problema**

Actualmente, se vive en una época de constantes cambios económicos tanto a nivel nacional como internacional. Por esta razón, y con el objeto de brindar servicios de logística y almacenaje distinguidos por la calidad, seguridad y eficiencia; la empresa “Servicios de Logística Empresarial y Comercial”, que desde ahora se reconocerá como SELECSA, la cual represento administrativamente, tuvo a bien, optimizar sus recursos de forma competitiva, ofreciendo bienes y servicios que satisfacen las necesidades operativas del mercado en relación al almacenaje, distribución y logística, a sus principales clientes (Nestlé México, Sanofi, Ecolab, Lamosa, Casa Lumbre) y con la intención de captar nuevos.

Aunque la empresa tiene distintos clientes como se dijo, cabe resaltar que principal cliente de SELECSA es *Nestlé México* debido a los números que representa, es la empresa agroalimentaria más grande del mundo, dedicada a la producción de chocolates duros y blandos, polvos, modificadores de leche, además de productos para el consumo infantil.

A *Nestlé México*, SELECSA le ha brindado el servicio de almacenaje, distribución maquila y logística durante más de 14 años en diferentes etapas y siempre había quedado satisfecha, tanto con el trabajo, como con los costos. No obstante, lo anterior, en diciembre de 2020 mediante un comunicado enviado a través de correo electrónico dirigido al Corporativo de SELECSA, *Nestlé México*, manifestó su interés por “Mejorar la eficiencia de sus operaciones” y “aumentar su rentabilidad” iniciando con la *disminución de los costos en todas sus operaciones*, incluyendo el almacenaje, distribución y logística, operaciones, que como ya se indicó proporciona la empresa que represento.

Con el fin de conseguir precios competitivos para sus productos, las empresas intentan que los costos de almacenamiento sean menores que el gasto que habría que repercutir en el precio del material o producto si el almacén no existiera. (Castillo, 2019). Para conseguir costos reducidos en un producto se suele buscar la mejor relación calidad-precio en los suministros, una producción mayor que abarate los costos por unidad del producto o un sistema de transporte consolidado, pero, para alcanzar un equilibrio positivo, también hay que tener siempre presente el costo del almacenaje.

Un almacén siempre es necesario por la imposibilidad de eliminar el tiempo que transcurre entre la fabricación y el consumo del producto ya sea porque no se puede ajustar la oferta a la demanda, o por las propias características del bien perecedero (Ferrer y Villaroel, 2015).

La razón de ser de todo almacén radica en el hecho de que el ser humano debe guardar aquello que produce, para consumirlo poco a poco o conforme a sus necesidades (Ferrer y Villaroel, 2015). El hombre produce bienes en un lugar determinado y en un tiempo determinado, pero necesita consumirlos con regularidad (Ferrer y Villaroel, 2015).

Para salir adelante, la Dirección de SELECSA nombró a un servidor, P.I.A.I. José David Bautista Bautista, como “Líder de equipo” comisionado para dirigir a con colaboradores y proveedores, ante el reto de mantener el negocio y sus lazos comerciales, reduciendo el costo de la operación.

Como antecedente, es relevante comentar que la empresa “SELECSA”, para sus distintas operaciones (alimenticias, químicas y farmacéuticas), cuenta con un total de 30 mil m<sup>2</sup> de almacenaje, distribuidos en Toluca, Lerma, Tlalnepantla y Cuautitlán, lo cual, le permite ser flexible con sus clientes ante la demanda de servicios de logística, almacenaje, maquila y distribución para productos químicos (jabones y desinfectantes) agroalimentarios (arroz, arroz inflado hojuelas de maíz,

canela y aceites) materias primas (cocoas, café, aglutinantes, edulcorantes/saborizantes).

Como parte de las acciones a seguir, y después de varias mesas de análisis con el grupo de trabajo, se llegó a la propuesta de que se debería por razones económicas, disminuir el costo operativo de almacenaje, específicamente el de alquiler del almacén por parte del cliente. Por lo que, en principio, se optó por reducir en un 50.0% el alquiler de este, enfrentándose a la problemática de acomodar los productos de alguna manera que permitiera hacerlo. Lo anterior debido a que sólo era ocupado el espacio cuadrado, extendiendo los traslados y rutas de los colaboradores, además de que mermaba el tiempo de atención al cliente y el espacio aéreo era desperdiciado. Dado que el espacio aéreo tiene 15 mt de altura, un servidor aportó la idea de almacenar de manera vertical y no solo de manera horizontal, lo que permitió usar menos espacio en piso y aprovechar el aéreo. En resumen, el alquiler de la totalidad del almacén en costo era elevado, y, por lo tanto, la utilidad de la empresa disminuye y el costo hacia el cliente incrementa.

Se sugirió de inicio, que la una propuesta para lograr dicha operación podría ser mediante el uso de las tecnologías de carga, conocidos en el argot del medio como “Racks”.

Hay racks de varios tipos, no obstante, en este caso se usaron en su vertiente “selectivos de doble profundidad”, los cuales se caracterizan por ocupar el espacio aéreo ayudando a consolidar, ordenar, distribuir y gestionar de una mejor medida los pedidos y guías de carga según el programa de producción semanal y mensual. Mismos que se convirtieron en el factor primordial para el almacenaje de materias primas, embalajes y productos terminados, y que tuvieron como objetivo, ahorrar, gestionar y optimizar tanto espacio, como tiempos en la atención de pedidos, guías de retiro y descargas, costos al mejorar la atención y capacitar al personal en la nueva forma de almacenar, lo que sin duda provocó una ventaja ante los competidores del ramo.

Los racks, son estructuras metálicas que permiten almacenar cajas o pallets (plataformas rígidas portátiles que se usan para consolidar envíos y permitir el fácil

traslado de carga), soportan un determinado peso y otorgan diferentes accesos para la carga y descarga de materiales (Durand, 2021 y Flamarique, 2017). En especial, el rack selectivo, es un tipo de rack industrial metálico, pensado para almacenar pallets de forma mecánica y funcional por medio de montacargas de doble altura en bodega (Durand, 2021 y Torres, 2003). Estos montacargas de horquilla (barras paralelas planas en su parte frontal que se introducen en el palé, es decir, debajo de la carga), acceden a las mercancías o materiales a través de pasillos que circulan en paralelo a los racks metálicos de la bodega (Durand, 2021 y Torres, 2003). El rack selectivo para bodega en carga paletizada es decir, cajas, sacos y materiales estibados en un pallet/tarima de madera, es una propuesta logística adaptable a las dimensiones de las unidades de carga y de los montacargas de uñas u horquillas que desplazan el pallet de una manera eficaz, resistente, de fácil montaje y con una sencilla regulación de los niveles de carga, este producto industrial se adapta a cualquier tipo de mercancía, tanto por peso como por volumen (Durand, 2021 y Flamarique, 2017). De tal forma que la representación visual del flujo físico y actual de los materiales, las personas, y la información que viajan en un proceso, son los *Diagramas de Espagueti*. Los flujos operativos, es decir, los movimientos dentro del almacén, que son representados de esta manera, aparecen como los espaguetis.

Este método se utiliza para realizar un seguimiento de enrutamiento/desplazamiento a través de los almacenes o fábricas (Durand, 2021 y Gutiérrez, 2010). Visualizar el flujo de esta manera puede reducir la ineficiencia en el flujo de un sistema, porque se puede observar si se está recorriendo una distancia más larga haciendo el mismo proceso, pero con diferentes rutas dentro del almacén.

En relación con el Diagrama Espagueti, es importante comentar que básicamente, hay de dos tipos, dependiendo de la necesidad. Uno de ellos, comprende el movimiento de materiales físicos, que se relacionan con la ubicación física de los pasos del proceso, y sirve para resaltar las rutas de viaje extensas, y los tiempos de espera entre los pasos del proceso, es decir, la distancia que se recorre en un tiempo determinado, mejora, analizando el recorrido y eliminando los obstáculos

que pudieran surgir en el camino (Durand, 2021 y Torres, 2003). El otro, examina el movimiento de la información y se utiliza para resaltar la cantidad de veces que se maneja o se manipula información, además de los tiempos de espera mientras se realiza la operación, es decir, se puede colaborar con quien está ejecutando la acción mientras se tengan tiempos de espera o tiempos muertos. Sin duda, ayuda a dar soporte para mejorar el tiempo de ejecución. Las métricas de interés pueden incluir: distancia total recorrida, tiempo total del ciclo y cantidad de pasos del proceso (Melgar, 2018 y Gutiérrez, 2010).

Los conocimientos, habilidades y destrezas para desarrollar en el presente trabajo, fueron inicialmente adquiridos por quien escribe, mientras cursó la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial en el periodo 2009-2014 con el apoyo de diferentes materias que serán descritas, y al egresar de la misma y hasta la fecha con cursos relacionados a la temática. De igual forma, mediante la experiencia laboral adquirida a través de los diferentes puestos o cargos que se han desempeñado en el transcurso del tiempo.

En conclusión, el objetivo del presente trabajo fue describir como SELECSA, en la figura de un servidor, emprendió con la reestructuración del almacén, para llevar a cabo una reducción en los costos de este, así como mejorar el flujo de las operaciones de la empresa Nestlé y colaboradores dentro del edificio que ayudaron con los flujos y procesos de la empresa que represento.

## **2.2 Definición de gestión y optimización**

En el mundo actual de los negocios, las empresas deben ser muy competitivas, así logran establecerse en los mercados actuales donde existe gran rivalidad competitiva entre las mismas. Es así como una de las principales decisiones que deben ser tomadas por los directivos al fundar una organización o empresa, es la elección de la estrategia empresarial a seguir, esta decisión es sumamente importante para el éxito que se alcanzará, la estrategia constituye la principal

directriz del comportamiento empresarial y puede condicionar de forma notable el resultado alcanzado por la organización (Castro, 2019).

Por lo que la gestión y optimización son la mejora continua de los procesos y procedimientos que permiten mantener la ventaja competitiva de una empresa y así obtener los resultados económicos deseados (Villagrasa, 2018 y Gutiérrez, 2010). Consciente del papel fundamental la optimización en una empresa puede ser definida como, “la mejora de la eficiencia de las funciones que garantizan la cadena de suministros, por lo que es de vital importancia a la hora de lograr ofrecer un mejor servicio sin que esto aumente los costos de forma inasumible” (Villagrasa, 2018 y Gutiérrez, 2010).

### **2.2.1 Importancia de la gestión y optimización en las empresas**

Para entender la funcionalidad de los almacenes, es importante hacer una breve historia de estos. Fue en la Segunda Guerra Mundial cuando la logística se practicó de forma más científica en el área militar y empezó a recibir atención estratégica por parte de la alta dirección de las empresas, centrándose de acuerdo con (Da Gama, 2005) en los siguientes aspectos:

- Manejo eficiente de materiales (control de existencias y tiempo de respuesta a requerimientos).
- Uso eficiente de los espacios.
- Localización y número de almacenes en la cadena de suministro.
- Uso de tecnologías de información, así como la automatización.

No obstante lo anterior, en la actualidad, la administración de los almacenes es un tema del área de operaciones enfocado en la correcta o pertinente inversión de los

recursos materiales, financieros y humanos destinados al resguardo, y en algunos casos actividades que se llevan a cabo en los almacenes (como inspección, empaquetado, y reacondicionado entre otros) dentro de la cadena productiva de los bienes para su abastecimiento a los eslabones siguientes en la cadena de suministros, cuyo destino puede ser clientes internos, externos o incluso el consumidor final (Da Gama, 2005).

Un almacén es el dispositivo dentro de la cadena de suministro donde se “guardan” todo tipo de productos que conforman uno o todos los componentes de los procesos que utilizan materia prima para la elaboración y/o distribución de productos terminados, producto en proceso o materias primas (Torres, 2003).

El almacenaje de productos o materiales es una necesidad para la mayoría de las empresas industriales, comerciales o de servicios. La función de almacenaje es una parte fundamental del sistema de distribución total y representa un punto de separación entre los aspectos de la oferta y la demanda de cualquier negocio. Tradicionalmente, la naturaleza física de la operación ha puesto énfasis en su intensivo grado de trabajo, exigiendo un elevado nivel de gestión y control por parte del hombre (Vollman *et al.*, 2005).

El rápido crecimiento del soporte tecnológico ha ofrecido una oportunidad para conseguir una mayor eficacia y eficiencia. Este soporte tecnológico va desde la introducción de mejores equipos de manipulación y almacenaje hasta la utilización de sistemas de control computarizados (Rodríguez, 2009).

Al igual que sucede con otros elementos de la función de distribución, como por ejemplo el transporte y la administración de inventarios; al almacén le conciernen dos objetivos principales: costo y servicio. El principal objetivo es conseguir una posición óptima en relación con estos dos factores a través de:

- La minimización del costo total de la operación
- La provisión de los niveles de servicio deseados.

Para conseguir el ahorro, gestión y optimización solicitados por la dirección, la gestión de almacenes necesita considerar sus tres principales elementos: recursos humanos, espacio y equipos, los cuales dan lugar al costo total de operación del almacén (Rodríguez, 2009).

Este costo total depende del nivel de productividad de cada uno de los elementos y de cómo éstos interactúan y el nivel de servicio ofrecido a los clientes viene determinado por la eficiencia y eficacia de los procesos y procedimientos utilizados para recibir, almacenar y expedir productos, sin duda, la combinación de dichos elementos ayuda a que la operación pueda ser mejor costeable para los clientes y a quien da el servicio poder posicionarse como la mejor opción en el mercado.

### **2.2.2 Gestión en las empresas**

La gestión en las empresas puede definirse como los esfuerzos y acciones que buscan mejorar la productividad y la competitividad de las empresas o negocios. La optimización en la gestión de una empresa pretende hacer las correctas para lo que es necesario identificar los factores que influyen en el éxito o mejor resultado de la gestión. En ese sentido, busca garantizar que la oferta cubra a la demanda de las distintas actividades o productos de la empresa, generando procedimientos con costos más bajos y beneficio al consumidor, generando así el aumento constante de la productividad de la empresa (Condori, 2017).

Adicional a lo dicho, y ante un panorama global, donde el mercado es cambiante, el desarrollo de las tecnologías de información y comunicaciones (TIC's) ha encaminado a las empresas a desenvolverse en un contexto cada vez más complejo y de acceso fácil a la información, es entonces que las empresas deben asumir el

desafío de modificar y adaptar la gestión empresarial, para competir con éxito en el mercado cambiante, competitivo y flexible (Condori, 2017).

### **2.2.3 Optimización en las empresas**

Mejorar la eficiencia y, por lo tanto, aumentar su competitividad y rentabilidad es uno de los objetivos de todas las empresas. Hoy en día, en un mercado global y ultra competitivo, esto se ha convertido en una necesidad para poder sobrevivir. Para conseguirlo, muchas de esas empresas se han embarcado en proyectos de optimización de procesos y automatización de estos. Es entonces que, el propósito de la optimización de procesos es reducir hasta eliminar de ser posible, la pérdida de tiempo y recursos, los gastos innecesarios y los errores que se producen en la gestión de las empresas (Villagrasa, 2018 y Gutiérrez, 2010).

La optimización busca entonces la mejora continua de los resultados obtenidos durante el proceso en cuestión. La gestión de procesos supone un cambio en la manera de gestionar la empresa, con una presencia constante de análisis periódicos acerca de su funcionamiento interno. En resumen, el punto central de la optimización de procesos es mejorar la gestión empresarial (Villagrasa, 2018).

### **2.2.4 Objetivo de la optimización de procesos en un negocio**

- Eliminar los errores técnicos o humanos, haciendo frente a los cambios constantes que se producen en el día a día de una empresa: cambios en el mercado, en los gustos, en las tendencias de consumo y en la irrupción de nuevas tecnologías, entre otras cosas.
- Mejorar la eficiencia de todo el personal de la empresa, sin importar su función o la posición que ocupen en el organigrama.

- Ahorrar en los costes dedicados a la ejecución de un proceso, aumentando su rentabilidad.
- Agilizar al máximo los procesos automáticos y repetitivos que se producen en los distintos trabajos y tareas ejecutados en la empresa, tanto los realizados de manera individual como los que se ejecutan en equipo (Villagrasa 2019 y Gutiérrez, 2010).

En la actualidad, la administración de los almacenes es un tema del área de operaciones enfocado en la correcta o pertinente inversión de los recursos materiales, financieros y humanos destinados al resguardo, y en algunos casos actividades que se llevan a cabo en los almacenes (como inspección, empaquetado, y reacondicionado entre otros) dentro de la cadena productiva de los bienes para su abastecimiento a los eslabones siguientes en la cadena de suministros, cuyo destino puede ser clientes internos, externos o incluso el consumidor final.

Un almacén es el dispositivo dentro de la cadena de suministro donde se “guardan” todo tipo de productos que conforman uno o todos los componentes de los procesos que utilizan materia prima para la elaboración y/o distribución de productos terminados, producto en proceso o materias primas (Torres, 2003).

El almacenaje de productos o materiales es una necesidad para la mayoría de las empresas industriales, comerciales o de servicios. La función de almacenaje es una parte fundamental del sistema de distribución total y representa un punto de separación entre los aspectos de la oferta y la demanda de cualquier negocio. Tradicionalmente, la naturaleza física de la operación ha puesto énfasis en su intensivo grado de trabajo, exigiendo un elevado nivel de gestión y control por parte del hombre (Vollman *et al.*, 2005).

El rápido crecimiento del soporte tecnológico ha ofrecido una oportunidad para conseguir una mayor eficacia y eficiencia. Este soporte tecnológico va desde la introducción de mejores equipos de manipulación y almacenaje hasta la utilización de sistemas de control computarizados (Rodríguez, 2009).

Al igual que sucede con otros elementos de la función de distribución, como por ejemplo el transporte y la administración de inventarios; al almacén le conciernen dos objetivos principales: costo y servicio. El principal objetivo es conseguir una posición óptima en relación con estos dos factores a través de:

- La minimización del costo total de la operación
- La provisión de los niveles de servicio deseados.

Para conseguir el ahorro, gestión y optimización solicitados por la dirección, la gestión de almacenes necesita considerar sus tres principales elementos: recursos humanos, espacio y equipos, los cuales dan lugar al costo total de operación del almacén.

Este costo total depende del nivel de productividad de cada uno de los elementos y de cómo éstos interactúan y el nivel de servicio ofrecido a los clientes viene determinado por la eficiencia y eficacia de los procesos y procedimientos utilizados para recibir, almacenar y expedir productos, sin duda la combinación de dichos elementos ayudará a que la operación pueda ser más rentable para los clientes y a nosotros a posicionarnos como la mejor opción en el mercado.

### **2.2.5 Optimización y gestión**

Son la mejora continua de los procesos y procedimientos que permiten mantener la ventaja competitiva de una empresa y así obtener los resultados económicos deseados.

Consciente del papel fundamental en una empresa la optimización podemos definirla como, la mejora de la eficiencia de las funciones que garantizan la cadena de suministros, por lo que es de vital importancia a la hora de lograr ofrecer un mejor servicio sin que esto aumente los costos de forma inasumible. La gestión, es así la administración de los flujos logísticos de la empresa, aquellos que envuelven las actividades relacionadas a la producción de mercaderías o a la compra de productos, al almacenamiento y a la distribución de las mercaderías (Flamarique, 2017).

### **2.3 Almacén**

El almacén es un espacio delimitado que puede ser abierto, al aire libre (por ejemplo, una campa), o cubierto, sin paredes (por ejemplo, almacenes de materias primas, como arena o materiales de construcción), con alguna pared o totalmente cerrado, por ejemplo, cámaras frigoríficas, cámaras de congelación, almacenes automáticos o archivos. Los almacenes pueden ser recintos especialmente proyectados y construidos para dicho fin, pero en muchas ocasiones el almacenaje, su planificación y los flujos que genera se han de adaptar a edificios o recintos diseñados para otras funciones. En otros casos, la finalidad para la que ha sido ideado el recinto donde se emplaza el almacén se ha de modificar en función del producto almacenado, ya sea de su naturaleza, de su forma o de los requerimientos que exige su conservación (Flamarique, 2017).

El Diccionario de logística 1 define el almacén como: «Edificio, espacio o recinto especialmente proyectado, estructurado y planificado para recibir, almacenar,

custodiar, proteger, controlar, manipular, reacondicionar y expedir productos, ya sean materias primas, productos semielaborados o terminados (Soler, 2009).

El almacenaje de productos o materiales es una necesidad para la mayoría de las empresas industriales, comerciales o de servicios. En su actividad, estas organizaciones necesitan compensar los desequilibrios entre la oferta y la demanda.

La demanda de un producto (inducida o real) normalmente no coincide en cantidad y tiempo con la oferta de este, ya sea por la demora en su producción, la distancia con respecto al cliente o la estacionalidad, entre otros motivos (Iglesias, 2012).

De esta manera, el presente trabajo pretende enfatizar que el almacenamiento constituye un recurso para equilibrar las compras y las ventas mediante la regulación de los flujos de adquisiciones y entregas. Con el fin de conseguir precios competitivos para sus productos, las empresas intentan que los costos de almacenamiento sean menores que el gasto que habría que repercutir en el precio del material o producto si el almacén no existiera.

Para conseguir costos reducidos en un producto se suele buscar la mejor relación calidad-precio en los suministros, una producción mayor que abarate los costos por unidad del producto o un sistema de transporte consolidado, pero, para alcanzar un equilibrio positivo, también hay que tener siempre presente el costo del almacenaje (Iglesias, 2012).

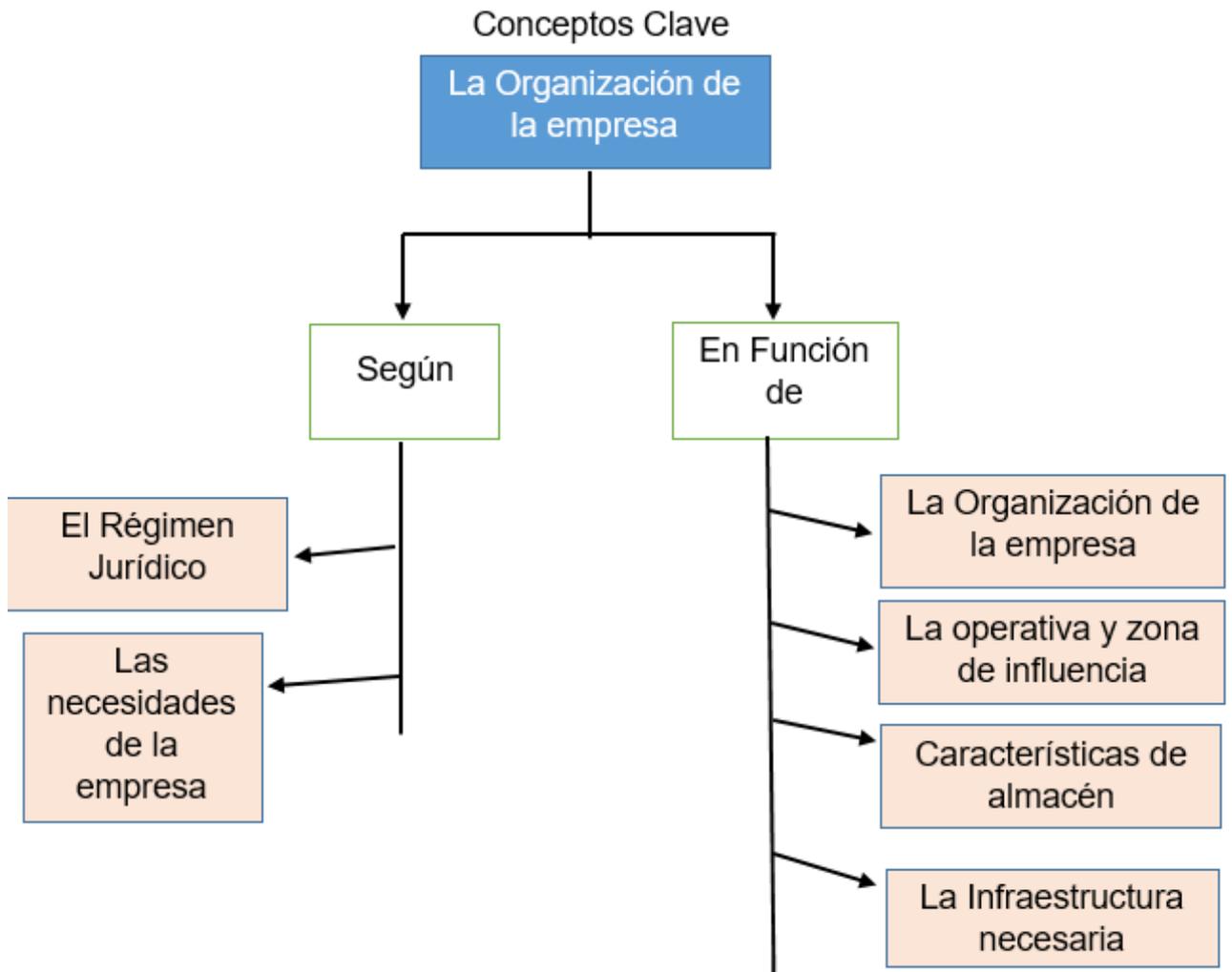
El proceso de la logística de almacenamiento y movimiento de cualquier material se denomina gestión de almacenamiento el cual indica dónde y cómo debe ser almacenado los materiales. Los beneficios que genera una correcta gestión son:

- Reducción de los costos de almacén y mejoras en el servicio al cliente mediante la aceleración del proceso de gestión de pedidos.

- Optimización de las operaciones de almacén, al proporcionar datos de

inventarios precisos.

-Mejoras en la distribución del almacén y la utilización del espacio físico/aéreo, en la figura 1, se pueden observar los distintos tipos de almacén en función a las necesidades de la empresa y según el régimen para lo que este va a ser ocupado.



**Figura No. 1** Tipos de Almacén según el régimen y en función a las necesidades de la empresa (Flamarique, 2017).

### 2.3.1 Tipos de Almacén

Existen diferentes criterios para clasificar los almacenes, los criterios de clasificación del almacén pueden variar según el régimen jurídico de la infraestructura, las necesidades específicas de una empresa, su organización interna o la operativa y zona de influencia del almacén. Por otro lado, los almacenes también se pueden clasificar según su tipología, la sistemática o el grado de mecanización del almacenaje, a continuación, se explica a detalle dicha clasificación (Flamarique, 2017).

### 2.3.2 Según del régimen jurídico

El almacén puede estar sometido a diferentes regímenes jurídicos, que afectan al terreno donde está ubicado, la edificación o la estructura interna:

- **De propiedad:** la organización que lo utiliza es la propietaria de la infraestructura que incluye el terreno, las edificaciones y la estructura interna.
- **De alquiler:** la empresa usuaria paga mensualmente a un tercero por la cesión del terreno y la edificación mediante un contrato que renueva de común acuerdo. Normalmente, el mantenimiento de la infraestructura va a cargo de la empresa que la alquila.
- **De renting:** la organización que lo utiliza paga mensualmente a un tercero por la cesión del terreno y la edificación durante un tiempo establecido en el contrato. La infraestructura interna del almacén puede estar incluida o no en el mismo. Habitualmente, el mantenimiento de la infraestructura va a cargo de la empresa arrendadora.
- **De arrendamiento financiero o leasing:** la empresa usuaria paga mensualmente a un tercero por la cesión del terreno y la edificación durante un

tiempo establecido en el contrato. Al finalizar el mismo, la empresa ha de pagar un remanente, y la propiedad de la infraestructura pasa a ser suya. La infraestructura interna puede estar incluida o no en el contrato. Normalmente, el mantenimiento de la infraestructura va a cargo de la empresa que lo utiliza (Flamarique, 2017).

### **2.3.3 Según las necesidades de la empresa**

El tipo de almacén depende en gran medida de la naturaleza de las mercancías que ha de almacenar la empresa que lo utiliza. Así, se encuentran almacenes de:

**Materias primas:** son almacenes adaptados a las necesidades y características de los productos base que se utilizarán para producir otros artículos diferentes. Por ejemplo, almacenes de productos químicos para fabricar cosméticos o de arena para fabricar cemento. Son empleados por las empresas productoras o fabricantes.

**Productos semielaborados:** se trata de almacenes preparados para guardar aquellos artículos que aún no han finalizado su recorrido en el proceso de producción y que, por lo tanto, no se consideran un producto acabado. Por ejemplo, las partes de un mueble que no conforman el producto final hasta que no se ensamblan. Son habituales en empresas fabricantes con procesos largos de producción.

**Materiales consumibles:** son almacenes para productos auxiliares del producto final o para materiales de uso diario. Por ejemplo, los materiales de embalaje o de oficina, o los recambios para las máquinas. Todas las empresas y organizaciones tienen algún almacén de este tipo.

**Productos finales o acabados:** son almacenes destinados a productos preparados para su entrega al cliente. Por ejemplo, los almacenes de productos congelados o de productos de ferretería, o las campas de vehículos. Son utilizados por las empresas productoras, los distribuidores, los operadores logísticos y los comercios,

entre otros.

**Archivos:** son espacios destinados a guardar la documentación generada, recibida y enviada. En ellos se archivan, por ejemplo, las facturas de compra y venta, los albaranes, las nóminas, los contratos, la documentación técnica y los historiales clínicos o judiciales. Todas las empresas y organizaciones tienen como mínimo un archivo (Flamarique, 2017).

### 2.3.4 En función de la organización de la empresa

Dependiendo del tipo de producto y de las necesidades que garanticen su conservación y seguridad, el almacén puede ser:

**Al aire libre:** para productos que puedan estar expuestos a las inclemencias del tiempo. Por ejemplo, campas de automóviles o recintos para materiales de construcción.

**Edificio cubierto:** para productos que no pueden estar a la intemperie, como herramientas, maquinas o electrodomésticos.

**Cámara de temperatura controlada** (normalmente entre 2 °C y 8 °C): destinada a productos perecederos que por su composición necesitan preservarse a bajas temperaturas. Por ejemplo, medicamentos, chocolate, carne o pescado fresco.

**Cámara de congelación** (-20 °C, aproximadamente): destinada a productos alimenticios que han de mantenerse congelados para preservar su integridad, calidad y cualidades. Por ejemplo, verduras, carne, helados, pescado congelado o mariscos.

**Depósito:** para almacenar gráneles líquidos, especialmente en la industria química, como el cloro.

**Silos:** para guardar gráneles sólidos, como cereales o cementos (Iglesias, 2012).

### 2.3.5 En función de las características del almacén

Según el sistema de almacenaje, su automatización y la maquinaria utilizada, el almacén puede ser:

**Convencional:** almacén de 6-9 m de altura, donde se utilizan montacargas contrabalanceados para el almacenaje en bloque o bien en Racks convencionales, compactas o de doble profundidad.

**De alta densidad:** almacén de 10-15 m de altura, donde se utilizan montacargas contrabalanceados, trilaterales, sistemas semiautomáticos y estanterías convencionales, normalmente de profundidad simple.

**Automático:** almacén de 20 m de altura o más, donde se utilizan montacargas (*Double Reach*) y sistemas automatizados, estanterías simples o de doble profundidad (Iglesias, 2012).

## 2.4 Materia prima

Las materias primas son el primer eslabón de una cadena de manufactura, y en las diferentes etapas del proceso se irán transformando hasta convertirse en un producto apto para el consumo, las materias primas son los pilares básicos de la economía global, pueden ser de dos tipos, agrícolas (arroz-azúcar) o metales y energías (oro - gas) (Bengochea y Martínez, 2016).

Un producto terminado tiene incluido una serie de productos y subproductos, que mediante un proceso de transformación permitieron la fabricación del producto final. Las materias primas son utilizadas principalmente en las empresas industriales que son las que fabrican un producto. Las empresas comerciales manejan mercancías,

son las encargadas de comercializar los productos que las empresas industriales fabrican. Debe ser perfectamente identificable y medible, para poder determinar tanto el costo final de producto como su composición. En el manejo de los inventarios, que bien pueden ser inventarios de materias primas, inventarios de productos en proceso e inventarios de productos terminados, se debe tener especial cuidado en aspectos como por ejemplo su almacenamiento, su transporte, su proceso mismo de adquisición, entre otros (Bengochea y Martinez, 2016).

#### **2.4.1 Importancia de la materia prima**

Tradicionalmente la producción de materias primas se ha calificado como una importante fuente de riqueza para un país. Esto, debido a que dicha utilización proviene de la abundancia de un recurso natural en un determinado territorio.

Sin embargo, el desarrollo económico y de las primeras fábricas a gran escala demostró las carencias de este tipo de bienes. Referido, sobre todo, a la volatilidad de sus precios y a su poco valor agregado (Caballero, 2015).

Con el paso del tiempo la dependencia de la producción de materias primas como principal fuente de ingresos se convirtió en una señal inequívoca de atraso económico. En tanto, los países desarrollados se especializaron en los bienes manufacturados y, más tarde, en el sector servicios (Caballero, 2015).

La volatilidad de los precios de las materias primas, debido a su escasez y a que dependen de factores naturales (como el clima), es uno de sus principales inconvenientes. A esto le sumamos el hecho que su explotación requiere a veces grandes inversiones iniciales (Caballero, 2015).

#### **2.5 Relación del problema con el plan de estudios cursado**

El trabajo realizado, mediante esta modalidad, tuvo su fundamento en el desarrollo de una investigación de tipo mixta, ya que fue cualitativa-cuantitativa. Se denominó

como cualitativa ya que, por un lado, se usó la observación para definir algunos fenómenos tanto para la gestión como para la optimización del almacén (Martínez, 2012; Pérez *et al.*, 2017). Fue cuantitativo, al realizar un “Análisis sobre la estimación del ahorro de recursos al hacer la optimización del almacén”. Igualmente se incluyó como parte de las acciones implementadas para resolver el problema, una evaluación de tiempos y movimientos mediante un diagrama de espaguetti, el cual abarcó el desplazamiento de los montacargas y del personal operativo con la finalidad de mejorar la eficiencia dentro del desplazamiento del almacén.

Para proponer una solución con miras a incrementar la gestión y obtener la optimización del almacén, el plan de estudios de la Licenciatura de Ingeniero Agrónomo Industrial de la Facultad de Ciencias Agrícolas, UAEMéx, proporciona las herramientas mediante diferentes Unidades de Aprendizaje (UA), a lo largo de su currícula. Para el presente trabajo, las principales UA de los núcleos Básicos, Sustantivo e Integral que tuvieron relación fueron:

Cuatro Unidades de Núcleo Básico Obligatorias: Introducción a la Agroindustria, Comunicación Oral y Escrita, Estadística y Probabilidad y Matemáticas Aplicadas (Domínguez *et al.*, 2003).

Tres Unidades del Núcleo Básico Optativas: Informática y Computación, Desarrollo de Habilidades del Pensamiento y Métodos de Investigación Participativa (Domínguez *et al.*, 2003).

Cuatro Unidades del Núcleo Sustantivo Obligatorias: Diseño y Dibujo Industrial, Fisiología y Tecnología Postcosecha, Desarrollo de Nuevos Productos y Métodos de Investigación Científica (Domínguez *et al.*, 2003).

Dos Unidades Núcleo Integral Obligatorias: Sistemas de Calidad y Ética y Responsabilidad Social (Domínguez *et al.*, 2003).

Una Unidad Núcleo Integral Optativas: Manejo de Residuos Sólidos y Reciclaje

(Domínguez *et al.*, 2003).

Derivado de lo anteriormente expuesto, los objetivos generales y específicos del presente trabajo son:

- ✓ Como general, minimizar el arrendamiento del almacén a la mitad del costo actual, así como optimizar y gestionar los tiempos y movimientos para la atención de los pedidos y guías de retiro de la producción semanal y mensual.
- ✓ Como específicos, instalar racks selectivos de doble profundidad que ayuden con la optimización y uso del espacio aéreo.
- ✓ Analizar los tiempos y movimientos del personal operativo mediante un diagrama de espaguetti.

En el Cuadro No 1, se describe la relación que existe entre el objetivo de las Unidades de Aprendizaje (UA) del Plan de estudios cursado de Ingeniero Agrónomo Industrial con el presente trabajo realizado en Toluca, Estado de México en la empresa Servicio de Logística Empresarial y Comercial SA de CV.

Derivado de lo anteriormente expuesto, los objetivos generales y específicos del presente trabajo son:

#### General:

- ✓ Minimizar el arrendamiento del almacén a la mitad del costo actual, así como optimizar y gestionar los tiempos y movimientos para la atención de los pedidos y guías de retiro de la producción semanal y mensual.

#### Específicos

- ✓ Instalar racks selectivos de doble profundidad que ayuden con la optimización y uso del espacio aéreo.
- ✓ Analizar los tiempos y movimientos del personal operativo mediante un diagrama de espagueti.

**Cuadro No 1.** Relación de las UA con el Plan de Estudio Cursado

<b>Nombre de la materia</b>	<b>Objetivo de cada Unidad de Aprendizaje</b>	<b>Relación con la Gestión y optimización de un almacén de materia prima para chocolates y bebidas</b>
Relacionados con el tema de estudio de acuerdo con el Currículo 2003		
<b>Introducción a la Agroindustria</b>	<p>Discutir los principios de la ingeniería en los procesos agroindustriales; reconocer el panorama general de la situación agroindustrial a nivel internacional, nacional y estatal, lo que permite ubicar y tomar conciencia de la trascendencia de la carrera en los entornos sociales y económicos principalmente.</p>	<p>Identificar los procesos agroindustriales como un panorama general sobre la producción de cacao y sus usos dentro de la industria.</p>
<b>Comunicación Oral y Escrita</b>	<p>Ubicar los diferentes elementos que componen la comunicación, para poder desarrollar habilidades que permitan una comunicación más</p>	<p>Comunicarse eficientemente con los colaboradores de la empresa para dar primer paso en la investigación cualitativa que se desarrolló dentro del</p>

<b>Estadística y Probabilidad</b>	<p>eficiente.</p> <p>Conocer y aplicar los conceptos básicos de los modelos probabilísticos, las técnicas y procedimientos utilizados en la estadística descriptiva e inferencial.</p>	<p>presente reporte.</p> <p>Nos permite aplicar los procedimientos básicos de la estadística inferencial y descriptiva para analizar los rangos, análisis de varianza y diferencias entre las propuestas hechas.</p>
<b>Matemáticas Aplicadas</b>	<p>Interpretar y aplicar las herramientas del álgebra, ecuaciones cuadráticas, trigonometría, álgebra lineal, para la resolución de los problemas matemáticos enfocados al sector agronómico que le permitan establecer las bases para la integración del razonamiento lógico.</p>	<p>Utilizar los conocimientos matemáticos para el cálculo del gasto a realizar, apoyado del diseño el análisis y la interpretación y debatir los resultados finales del proyecto a ejecutar.</p>
<b>Informática y Computación</b>	<p>Aplicar herramientas ofimáticas para la creación y manipulación de documentos de texto, la presentación de proyectos y trabajos, el registro y manejo de</p>	<p>Utilizar las herramientas informáticas para presentar, proyectar, comunicar y debatir el proyecto, y que además ayudan a corregir de una manera más rápida las desviaciones o</p>

**Desarrollo de Habilidades del pensamiento**

datos, la gestión de correo electrónico y la optimización de los recursos tecnológicos en el ámbito laboral.

Adquirir las habilidades que permitan reconocer y utilizar los diferentes tipos de inteligencia con las que se cuenta; descubrir los principales canales de comunicación y su manejo, promoviéndolos de forma más eficiente en diferentes métodos de estudio.

discrepancias que pudieran presentarse en el presente proyecto.

Coordinar, interactuar y tomar decisiones con los colaboradores y proveedores para que exista una sana participación y convivencia, y que además permitan al proyecto ser ejecutado de una manera eficiente y con responsabilidad social.

**Métodos de Investigación Participativa**

Desarrollar habilidades en estudiantes de agronomía para que pueda aplicar los conceptos básicos, los métodos y las técnicas de investigación cualitativa en situaciones limitativas; del proceso de producción agrícola y así es estudiante en coordinación con los

Analizar, investigar y proponer soluciones alternativas, que permitan tomar la mejor decisión ante los problemas que pueden presentarse en la ejecución del presente proyecto.

productores determinan los problemas y proponga alternativas de solución.

### **Diseño y dibujo Industrial**

Proveer y aplicar las herramientas básicas del trazo y escalamiento para el diseño de maquinaria, procesos, construcciones y equipos agroindustriales, con el apoyo que ofrece la tecnología de los diferentes paquetes computacionales, entre otros relacionados en esta área de oportunidad; por otro lado, será conveniente fortalecer el desarrollo de la creatividad en el alumno.

Diseñar, dibujar y trazar en el nuevo espacio, donde se implementarán las tecnologías de carga, para eficientizar los procesos de carga, descarga y surtido de materiales y pedidos, así como los tiempos de desplazamiento dentro del almacén.

### **Desarrollo de Nuevos Productos**

Promover el diseño, desarrollo y factibilidad en el mercado de productos agroindustriales innovadores, mismos que oferten alternativas de consumo diferentes a las ya existentes en la actualidad.

Calcular, planear, diseñar y construir la infraestructura agroindustrial, que permitan la mejora continua de los procesos industriales en el ámbito laboral y del proyecto a implementar

<b>Métodos de Investigación Científica</b>	Identificar métodos de investigación científica y su proceso, para sustentar la propuesta de un proyecto de investigación.	Utilizar las herramientas de la economía, administración y mercadotecnia y manejo de personal en la formulación y evaluación del proyecto a implementar.
<b>Sistemas de Calidad</b>	Proporcionar al alumno los conocimientos sobre los diferentes sistemas de calidad en la agroindustria, sus principales atributos y lineamientos, así como los métodos de investigación sobre una problemática de calidad.	Ejecutar el proyecto y evaluar la calidad de este para saber si satisface las necesidades del cliente y del servicio, y que nos permitan la atracción de nuevos clientes y prospectos en un futuro.
<b>Ética y Responsabilidad Social</b>	El alumno conocerá que a las asumir responsabilidades, tomando decisiones, con ética, moral, valores, principios profesionales en un marco	La toma de decisiones para le ejecución de órdenes hacia los colaboradores y proveedores que permitan conducirnos en un

de responsabilidad social, procurando la preservación del medio ambiente, es decir un medio sustentable y sostenible, pero sobre todo la salud, convivencia y mejor calidad de vida en el medio rural.

ambiente de sana convivencia y responsabilidad social.

**Manejo de Residuos Sólidos y Reciclaje**

Proporcionar a los estudiantes los conocimientos básicos de la legislación ambiental en materia de residuos peligrosos y no peligrosos en nuestro país y que deben cumplir las industrias, así como fortalecer y desarrollar habilidades, actitudes y valores que les permitan trabajar de manera individual o en equipo en el diseño de programas de reducción de generación de residuos en las empresas como un procedimiento sistemático, lo cual implica que se tendrán las bases para dar

Cumplir con una buena disposición de la basura y residuos que vamos a generar en la ejecución del proyecto, así como concientizar al personal tanto a colaboradores y proveedores de lo que puede ser residuo peligroso y no peligroso para hacer una buena disposición de estos.

seguimiento a los trámites administrativos dentro de una industria y frente a las obligaciones con las autoridades estatales y federales, tomando en cuenta el beneficio social y el cuidado del ambiente así como el cumplimiento de la normatividad ambiental.

**Fuente: Domínguez *et al.*, 2003**

### III. Análisis de alternativas previas a la solución

#### 3.1 Descripción del lugar de trabajo.

La localidad donde se realizó el presente trabajo es Toluca Estado de México. Por lo tanto, se describe la misma a continuación, además en la figura 2 se puede observar la localización del almacén. Toluca de Lerdo, o simplemente llamada Toluca (en náhuatl, Tollohcan; en otomí, Nzehñi; en matlatzinca, Imbomáani; en tlahuica, Tsindijets; y en mazahua, Zúmi), es una ciudad mexicana, cabecera del municipio homónimo y capital del Estado de México. Toluca de Lerdo para 2015 contaba con 873, 536 habitantes, y una zona metropolitana en 2014 de 2, 456, 150.5 siendo así la quinta zona de mayor población en México.



Fuente: Google Earth, 2022.

**Figura No. 2** Localización del Almacén en Parque Industrial y Tecnológico “Doña Rosa”, Bodega 9 y 10.

Es principalmente una ciudad industrial que colinda con Metepec, uno de los municipios más ricos del país. El Valle de Toluca cuenta con una base infraestructural de buen nivel. El aeropuerto es considerado como la primera opción para desahogar al de la ciudad de México y pronto se concluirá un tren interurbano con velocidad máxima de 160 km/h y una longitud de 58 km que unirá a Toluca con la Ciudad de México. Está comunicada a 66 km de distancia hacia el oriente con el Valle de México, conformado por la Ciudad de México y su zona metropolitana (Arteche y García, 2018).

Toluca está situada a 2600 msnm, siendo la ciudad capital más alta de México y de Norteamérica, lo cual la hace templada durante todo el año con temperaturas promedio que oscilan entre 6 y 25 °C la primavera y el verano, y de -5 a 20 °C en invierno. Su clima es templado subhúmedo con lluvias en verano. Su altitud favorece la práctica del deporte de alto rendimiento (Arteche y García 2018).

### **3.2 Alternativas previas de la solución**

Uno de los retos más grandes del presente proyecto fue analizar en conjunto con la dirección equipo de trabajo y un servidor las diferentes propuestas sobre la gestión y optimización del almacén y se establecieron los siguientes parámetros:

1. Ahorrar en el arrendamiento sin sacrificar la calidad y seguridad de clientes y colaboradores.
2. Cumplir con los tiempos y movimientos para las guías de carga y descarga entre la distancia de la fábrica y la bodega.
3. Conservar una bodega en alquiler de primer nivel que sin duda nos ayuda a tener calidad en nuestro servicio.

4. Versatilidad para la atención de urgencias que no se tengan contempladas a lo largo del año.

5. Mantener las certificaciones del sitio “Certificación ISO 9001 2015”, “Certificación Care Complete” y “Certificación Responsable Resource”

6. Mantener las diferentes acreditaciones ante la autoridad municipal y estatal.

- Licencia de funcionamiento.

La licencia de funcionamiento de una empresa es la certificación expedida a nivel municipal por el ayuntamiento para el lugar donde se ubica el establecimiento de la empresa y que autoriza el inicio de la actividad en dicho establecimiento.

La utilidad final de la licencia de funcionamiento es la comprobación de que las obras e instalaciones realizadas para poder llevar a cabo la actividad empresarial se han construido y ejecutado de acuerdo con el proyecto y las características técnicas descritas en la licencia de actividad previa.

Por tanto, el otorgamiento de la licencia municipal de funcionamiento de la empresa constata el cumplimiento de la normativa necesaria para en el inicio de la actividad (Díaz, 2017).

Para que se pueda otorgar la licencia de funcionamiento, es necesario presentar la siguiente documentación:

- Identificación del apoderado legal
- Licencia de funcionamiento del año anterior
- Acta constitutiva de la empresa
- Visto bueno de protección civil
- Formato único de atención empresarial

- Pago de predial o estar al corriente con dicho impuesto
- Pago de agua potable o estar al corriente con dicho servicio.
- Dictamen de factibilidad
- Licencia ambiental
- Recibo y pago de derechos.

- Permiso para la descarga de aguas residuales.

Es el documento que la CONAGUA otorga a las personas físicas o morales que les permite realizar obras de infraestructura hidráulica en zonas federales o en zonas reglamentadas, de veda o de reserva (CONAGUA, 2014).

- Para que se pueda otorgar el permiso para la descarga de aguas residuales, es necesario presentar la siguiente documentación:
  - Formato de solicitud ante el ayuntamiento.
  - Identificación oficial del apoderado legal de la empresa.
  - Título que acredite la propiedad, o en su caso contrato de arrendamiento del inmueble.
  - Recibo de pago de agua o estar al corriente.
  - Permiso para la descarga de aguas residuales del año anterior.
  - Recibo o pago de derechos.
- Visto Bueno de Protección Civil.

Es el trámite en donde se otorga la aprobación de las medidas de protección civil con las que cuenta cualquier establecimiento que registre congregación de personas, en el mismo se hace mención que reúnen las condiciones de seguridad para su operación y funcionamiento. Es emitido por la Dirección de Protección Civil de cada entidad (Padilla, 2021).

Para que se pueda otorgar el visto bueno de protección civil, es necesario presentar la siguiente documentación:

- Plan de protección civil.
- Plan anual de simulacros.

Determinación de grado de riesgos (es la determinación que otorga el instituto mexicano del seguro social IMSS) en base a características de la edificación, tipo de trabajo, actividad laboral, sustancias, herramientas o materiales a utilizar durante la estancia laboral del día a día, así como la accidentabilidad o riesgos que se pudieran presentar. Es importante mencionar que dentro de la organización de cualquier empresa debe de existir una matriz de riesgos que te ayude con la gestión que permita determinar objetivamente cuales son los riesgos relevantes para la seguridad y salud de los trabajadores (Padilla, 2021).

- Servirá para analizar el riesgo presente en los trabajos.
- Para comparar por nivel de riesgo diferentes tareas
- Para proponer acciones concretas
- Para disminuir los riesgos
- 

Lo anterior debe ser usado cada vez que se implemente una tarea nueva, cuando se cambie un procedimiento y por lo menos una vez al año como parte de la gestión de seguridad para asegurar que no ha habido cambios en el nivel de protección de los trabajadores.

- Programa de combate contra incendios
- Plan de emergencia para evacuaciones
- Formación y capacitación de la brigada contra incendio
- Formación y capacitación de la brigada de primeros auxilios
- Formación y capacitación de la brigada de evacuación
- Formación y capacitación de la brigada de búsqueda y rescate
- Formación y capacitación de la brigada de comunicación.

Toda la formación y capacitación debe ser documentada e impartida por un tercero acreditado (Padilla, 2021).

- Visto Bueno de la Autoridad Ambiental.

Tramite que sirve para controlar la contaminación de las aguas de procesos y de servicios de las empresas que vierten a los sistemas de drenajes del municipio, de acuerdo a la NOM-002 SEMARNAT 1996 (Gutiérrez, 2021).

Para que se pueda otorgar el visto bueno ambiental, es necesario presentar la siguiente documentación:

- Solicitud en hoja membretada dirigida al titular de la dirección de ecología y desarrollo sustentable, donde se solicita el visto bueno de ecología, especificando, nombre del propietario, apoderado legal, razón social, dirección, croquis y *Lay out* de la ubicación, giro y superficie del establecimiento.
- RFC
- Agendar visita de inspección (entregara un dictamen que acredite dicha visita y aprobación)
- Recibo y pago de derechos

Sin lugar a duda todo lo anterior tiene un costo, pero más allá del costo, el acreditar cada solicitud del cliente y del mismo gobierno tiene un tiempo determinado, el cual también tiene un papel fundamental dentro de este negocio.

No obstante lo anterior, vale la pena mencionar que antes de elegir esta solución y trabajarla se puso sobre la mesa otra propuesta no menos interesante, ambas ideas fueron propuestas por el equipo de trabajo mediante una “lluvia de ideas” y que además cumplían con el objetivo de ayudar a resolver el objetivo principal que fue ahorrar el arrendamiento del almacén a la mitad del costo actual, así como la optimización y gestión de los tiempos y movimientos para la atención de los pedidos y guías de retiro de la producción semanal y mensual.

La segunda propuesta en cuestión consistía en el arrendamiento de una bodega en una zona con menor plusvalía, como lo muestra la figura 3, que por sí misma ayudaría a disminuir los costos, la cual tiene una ubicación retirada de las principales avenidas de la ciudad.



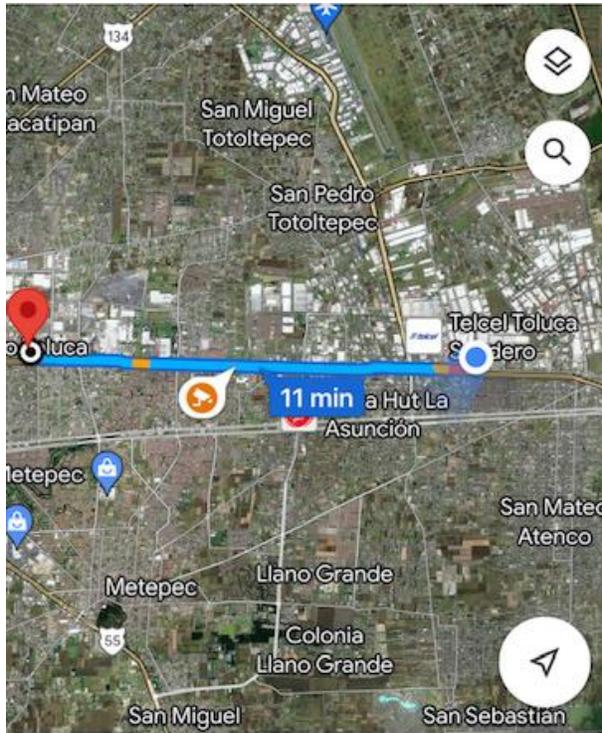
Fuente: Google Earth, 2021.

**Figura No. 3** Localización del Almacén en color rojo, Parque Industrial La Bomba, Lerma, Estado de México.

A continuación, se enlistan los pros y los contras de esta idea que si bien, cumplía al disminuir el costo del arrendamiento de la bodega actual, pero carecía en más de 6 puntos que exige el cliente y la misma autoridad municipal.

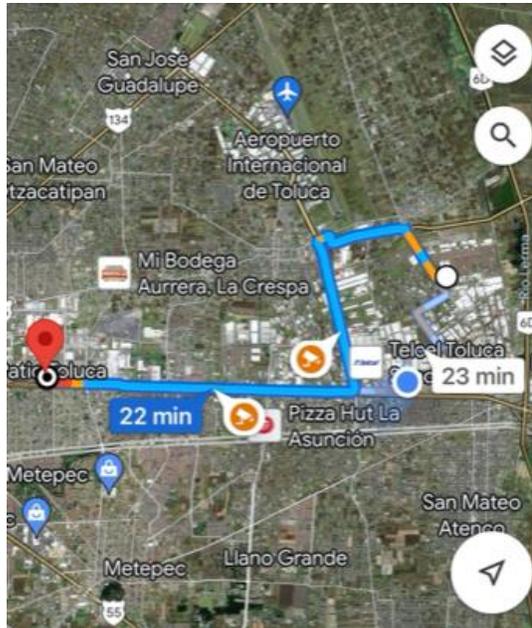
1. Congestionamiento vial en Avenida de las Partidas, Lerma, Edo. de México. Al ser la única vía que conduce a los municipios de Lerma y Toluca y conecta a miles de trabajadores diariamente, pero esta no se considera una vía de acceso rápido, por lo que pondría en riesgo la movilidad que se requiere, así como el difícil acceso.

2. Trayecto actual. El recorrido actual de la Bodega a Planta Nestlé es de 8.1 km aproximadamente 11 min, como lo muestra la figura 4.



**Figura No. 4** Distancia y recorrido actual de Bodega a Planta Nestlé.

El recorrido que se tendría que hacer con el arrendamiento de la nueva bodega que sería de 13 km aproximadamente, sería 22 min de punto a punto, como lo muestra la figura 5, con esto se duplica el tiempo considerando que además se tendría el congestionamiento vial, por otra parte, el transportista debería considerar un costo diferente por los km adicionales recorridos.



**Fuente:** Google Earth, 2022.

**Figura No. 5** Distancia y recorrido nuevo de Parque Industrial la Bomba a Planta Nestlé.

3. Mantener todas las acreditaciones ante la autoridad municipal como lo mencionamos con anterioridad, licencia de funcionamiento, visto bueno de protección civil, visto bueno de la autoridad ambiental y permiso de descarga de aguas residuales. Si bien contamos con todas ellas, pero al mover la bodega de ubicación es necesario acreditarlas nuevamente, además del tiempo están tienen un costo que la empresa tiene que absorber.

4. Trasladar la totalidad de los materiales que se tengan en el inventario (alrededor de 3500.00 tarimas) incluyendo todo el equipo para trabajar (mobiliario de oficina, herramientas, materiales entre otras cosas).

5.- Si bien la propuesta fue llevada a la mesa tanto con el cliente, como con el transportista, el cual no tenía problema en absorber la mitad de cada traslado, la otra mitad debería ser absorbida por SELECSA, por lo que a continuación se describen la cantidad y costos que estos representarían.

- En una caja seca pueden entrar 28 tarimas a piso

- Si se tienen 3500 tarimas, necesitamos 25 traslados para terminar
- Cada traslado tiene un costo de \$4500.00 más IVA

Entonces se tendría un costo total de  $\$4500.00 * 125 = \$ 562,560.00$ .

Este costo debería ser dividido entre el proveedor transportista y SELECSA, teniendo un total a pagar de \$281,250.00, que como se ve es una cantidad considerable, y a la cual en tiempo real podría aumentar por el pago de tiempo extra que podría pagarse al personal para realizar el trabajo en tiempo y forma.

6. Acondicionamiento del nuevo sitio, si bien la bodega actual cuenta con todas las instalaciones pertinentes (agua, luz, teléfono, internet, servicios de recolecciones de basura, entre otras cosas) estas también deben trasladarse, o bien contratarse en el nuevo sitio lo cual tiene un costo y un tiempo definido.

7. El principal objetivo de aceptar esta propuesta era sobre todo la reducción del costo del alquiler del almacén, que, si bien no se disminuía a la mitad del costo actual, si se reducía en un 35 % que ayudaban tanto para el margen de utilidad, así como para ofrecer un mejor costo a Nestlé.

Conociendo todos estos puntos y sabiendo tanto costos como tiempos y movimientos que se tendrían que realizar la propuesta fue llevada al cliente para abordarlas y considerarla como una viabilidad en caso de ser aceptada, sin embargo no fue de esta manera ya que como se mencionó con anterioridad el cliente y nosotros mismos encontramos más opciones negativas que benéficas, el cambio debe ser integral que abarque todas las solicitudes del cliente, de la autoridad gubernamental así como de nosotros mismos al ahorrar todos esos costos que se mencionaron con anterioridad.

## Cuadro No 2 comparación de propuestas

Propuesta A)	Propuesta B)
13 kilómetros de bodega a planta Nestlé	7.6 kilómetros de bodega a planta Nestlé
23 minutos de recorrido de punto a punto	11 minutos de recorrido de punto a punto
Certificación del nuevo sitio ante las autoridades municipales	Ya cuenta con certificación y aprobación del cliente.
Se necesitaría un nuevo visto bueno de protección civil	Ya cuenta con visto bueno de protección civil
Trasladar la totalidad de los materiales y equipo para trabajar	No se tendría que realizar dicho movimiento y traslado de materiales e insumos.
Pagar y acreditar las certificaciones que solicita nestle ,(Responsable reocurse, care complete e iso 9001 2015)	Ya se cuenta con dichas certificaciones (Responsable reouerse , care complete e iso 9001 2015)

#### **IV Solución de la propuesta implementada**

El almacén materia prima motivo de optimización y gestión, es el conocido como Bodega 9 y 10 del Parque Industrial y Tecnológico Doña Rosa, ubicada en los límites de la Ciudad de Toluca y municipio de Lerma, Estado de México, ubicación mostrada en figura 4.

Esta ubicación fue relevante en la toma de decisiones de lo que tendría que ocurrir con el almacén ya que la empresa Nestlé guarda sus materias primas en él para ocuparlas cuando es necesario en la Fábrica de Chocolates que está ubicada en carretera México Toluca km 53.5 por lo que estratégicamente hablando para el tiempo y la distancia desplazarse de SELECSA a Nestlé es de 11 min.

En la Fig. 4 se observa el almacén estratégicamente ubicado a 8.1 km de distancia de Fábrica Toluca Chocolates y Bebidas, esto con la finalidad de cumplir el circuito de cargas y descargas que semanalmente se programan. Cabe destacar que las vialidades son de flujo rápido y continuo, lo que permite una mayor gestión si existiera una discrepancia en alguno de los pedidos o si bien existiera alguna urgencia que comúnmente son habituales.

Una vez decidido dejar el almacén en el lugar donde estaba, se buscó la forma de optimizarlo mediante la instalación de los Racks Selectivos doble profundidad. Por un lado, estos tienen la finalidad de almacenar de forma vertical como lo mencionamos en el punto “definición y caracterización del problema” pero además de ello, ya se contaba con estos, aunque evidentemente no estaban instalados y se encontraban a su vez almacenados también en la empresa, con lo que al final fue una forma de aprovechar los recursos con que la empresa contaba.

Ahora bien, para empezar a realizar los movimientos conducentes, se debió tener en cuenta las siguientes especificaciones:

1. Almacenaje de materias primas y embalaje de 3000 pallets en presentaciones de cajas, big bags y sacos.
2. Los 3000 pallets deberían estar entarimados en pallets estándar de 1 x 1.2 m y una altura máxima de 1.5 m.
3. La materia prima anterior, se propuso ser colocada en 2000 posiciones en rack y 1000 posiciones en apilamiento libre, con un promedio de 3 pallets por posición.
4. La materia prima debería estar separada por alérgenos, no alérgenos y material de embalaje.
5. Debería contar mínimo con dos andenes, para carga y descarga de unidades de transporte, con sello de andén y las rampas con cepillos en las orillas para evitar y contener la intrusión de insectos.
6. Además debería contar con un sistema de monitores de temperatura y humedad.

El almacén en cuestión cuenta con una superficie total de 5,700m<sup>2</sup>, de los cuales el presente proyecto pretendió arrendar 2,850.00m<sup>2</sup> lo cual ayudó a cumplir con el objetivo de la dirección de disminuir los costos de la operación e incrementar el margen de utilidad. En la figura 6 se observa el *Lay out* (diseño) del almacén antes de la gestión y optimización del espacio, así como los recorridos de los colaboradores representado en negro, también podemos observar marcado en rosa las áreas de más inflamabilidad, en color rojo los extintores ubicados en todo el perímetro del almacén, así como en verde los puntos de reunión y principales salidas de emergencia.



**Figura No. 6** *Lay Out* antes de la gestión y optimización del espacio, así como marcado en líneas de color negro los recorridos de los colaboradores.

En dicha figura se observa la totalidad del almacén, así como las distintas áreas, la parte marcada en color amarillo es la que no será más alquilada y la parte marcada en color verde, la que se propone mantener.

Al iniciar el proceso ya se contaba de antemano con los materiales requeridos para el proceso, entre ellos racks, montacargas, equipo de seguridad, pallets o tarimas, tornillería y herramientas (Taladro y destornillador semi automático, llaves españolas, martillos, metro cinta de medición, plomos y niveleta).

A continuación, se describen los pasos ejecutados para completar los objetivos del trabajo.

**Paso 1: Medición y levantamiento del nuevo *Lay out*.**

Calcular el nuevo espacio de instalación por parte del Arquitecto y el equipo de mantenimiento. Si bien el espacio estaba definido en el lado Nor-Este como podemos observarlo en la figura 7, se definió en dicha área ya que cuenta con las instalaciones eléctricas como son energía eléctrica para las oficinas y sanitarias, baños y lavabos con la finalidad de seguir laborando normalmente.



**Figura No. 7** Medición con cinta métrica para calcular el espacio de instalación.

### **Paso 2 Preparación del espacio para la instalación de los Racks**

Mover y reacomodar tarimas, materiales, maquinaria en el área de carga y descarga utilizando patines hidráulicos y montacargas para su fácil desplazamiento y así poder despejar el área definida para la instalación, también realizar la limpieza del área con agua y jabón a presión, dejando, libre de materiales que pudieran entorpecer el trabajo como lo muestra la figura 8 y la figura 9.



**Figura No. 8** Espacio previo al despeje del área



**Figura No. 9** Avance del despeje

En la figura 10 se puede apreciar un avance considerable, observando casi un área totalmente despejada.



**Figura No. 10** Limpieza del área

**Paso 3 Elevar luminarias y reubicarlas para no interferir con la instalación.**

Elevar luminarias y reubicar las mismas, con la finalidad de tener una mejor área de maniobras para la instalación y además quedarán centradas en los pasillos para colocar los racks y tener una mejor visibilidad cuando sean ocupadas; Se ejecuta con una plataforma (Genie) que elevó a los operadores para tener mayor seguridad dentro de su área de trabajo. Las luminarias quedaran centradas al pasillo peatonal como se puede observar en la Fig. 10 para tener mejor visibilidad. Dichas luminarias son grado alimenticio lo que permite cumplir con los estándares de calidad, tienen una potencia homogénea que no deslumbra al trabajador por tratarse leds de alto desempeño (4000 °K) tienen un consumo bajo de electricidad en un ambiente neutro o frío para una mayor claridad como lo muestra la figura 11.



**Figura No. 11** Reubicación de luminarias

## Paso 4 Trasladar Racks

Se propuso trasladar los racks hacia el nuevo sitio, como se muestra en la figura 12, mismos que a su vez estos tendrán que ser desinstalados y desarmados para poder moverlos al nuevo sitio de instalación. Los racks se encontraban instalados en la parte inferior de la bodega, el equipo maniobrista y el proveedor encargado de hacer el trabajo se coordinaron para ejecutar dicha acción y uno a uno se pudo llevar las columnas.



**Figura No. 12.** En la imagen se observa el traslado de racks a la nueva ubicación y la forma en la que se encontraban antes de ser movidos.

## Paso 5. Instalar Racks en el nuevo espacio designado

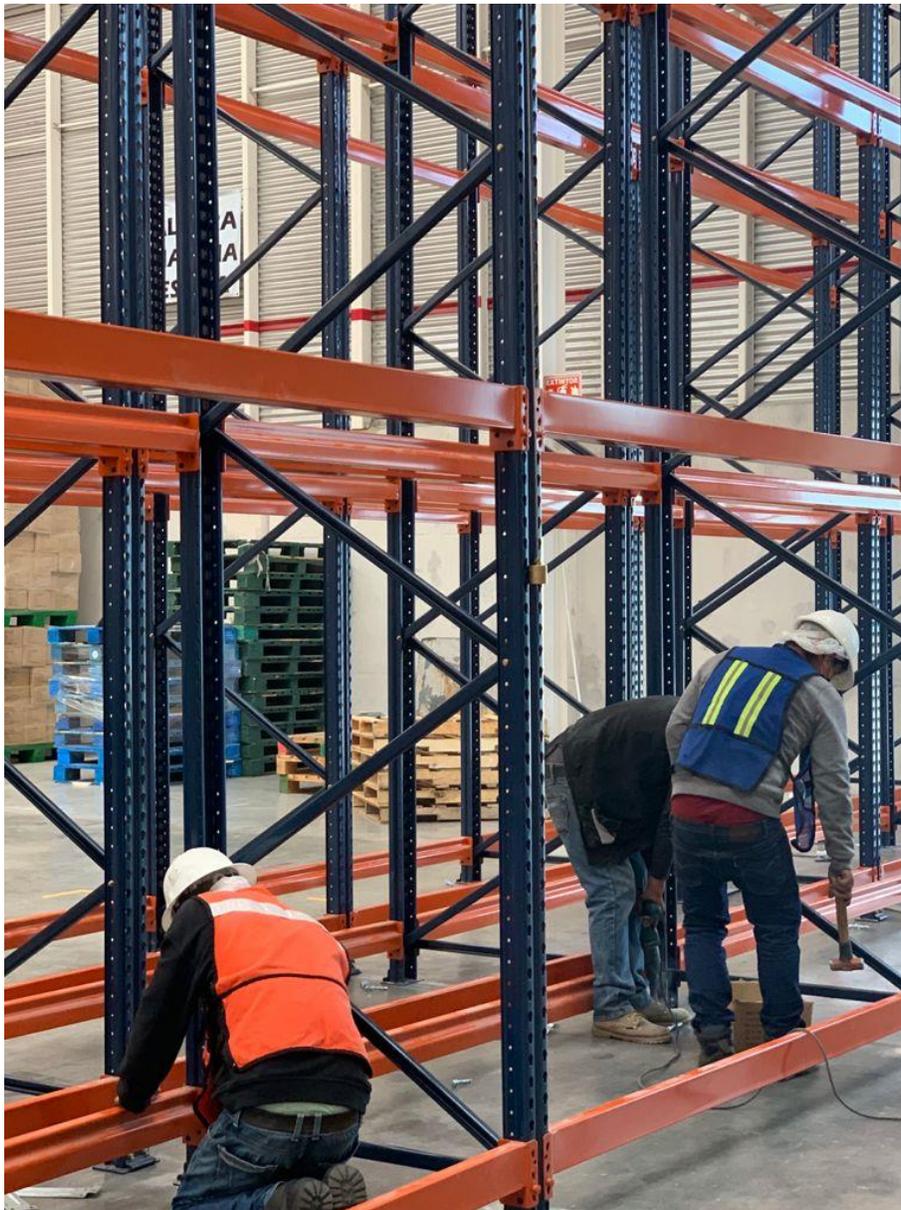
Para la instalación de Racks con las medidas de seguridad y calidad pertinentes se utilizó el equipo de protección personal completo y correctamente por parte del equipo maniobrista (botas, guantes, casco, chaleco reflejante y arnés de seguridad). En las figuras 13, 14 y 15 se observan los distintos trabajos realizados, levantamiento de columnas, acomodo de vigas de carga y fijación de columnas con tornillería de fijación al suelo.



**Figura No. 13** En la imagen se aprecia el levantamiento de columnas



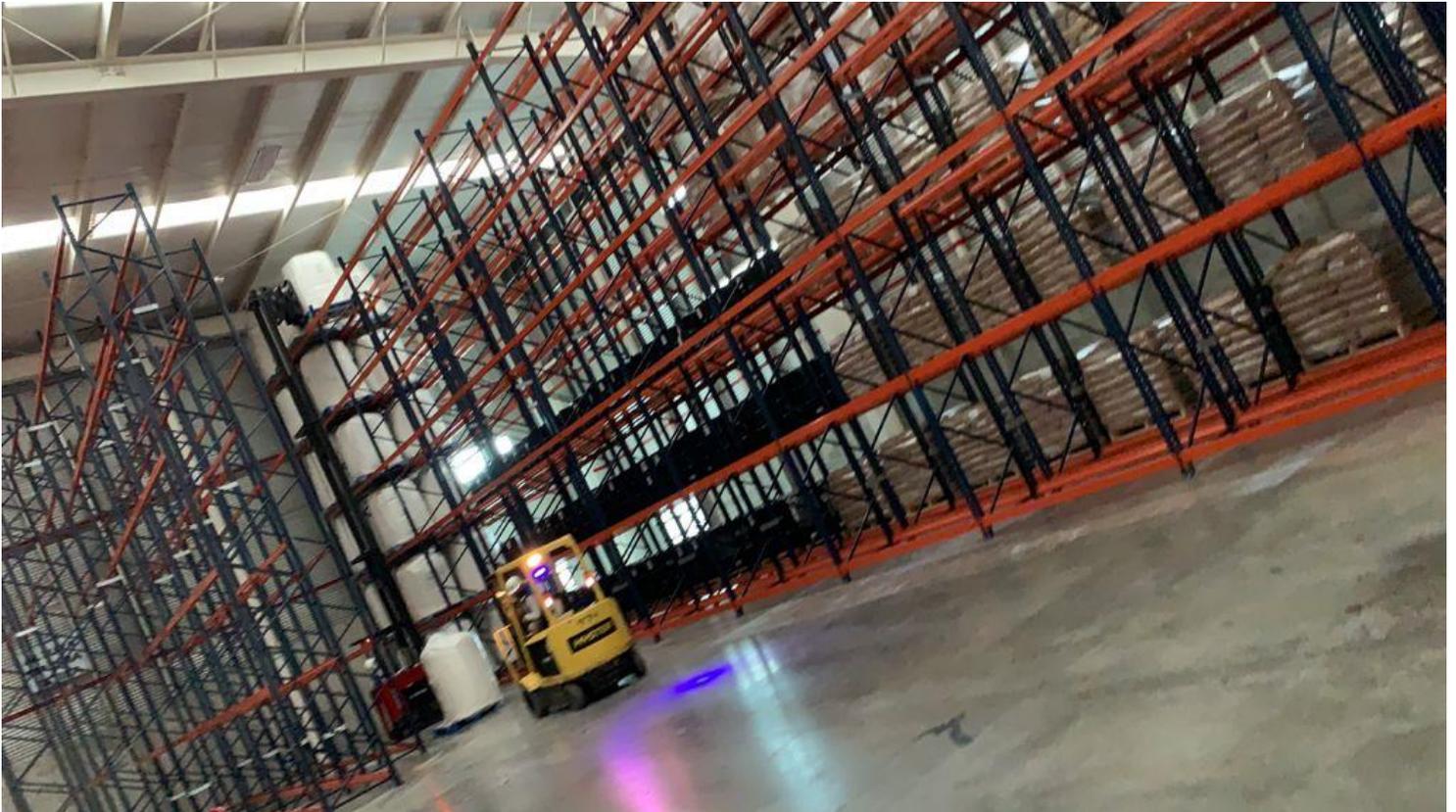
**Figura No. 14** Colocación de vigas de carga en color naranja



**Figura No. 15** Colocación de tornillería para la sujeción de las columnas

## **Paso 6. Reacomodo de materiales en Racks**

El equipo de Almacén y montacarguistas acomodaron los materiales en el nuevo sitio una vez instalados, teniendo en cuenta los aspectos de calidad que se requieren como lo son el separar alérgenos de no alérgenos, revisar que no tengan perforaciones o estén rotos o mal acomodados, así mismo la seguridad de elevarlos al estar completamente flejados y emplayados y colocados en tarimas en buen estado para su correcta colocación en los racks como se muestra en la figura 16.



**Figura No. 16** Ubicación de materiales en los racks ya instalados

## **Paso 7 Confirmación del proyecto**

Una vez acomodados los materiales, evaluar los tiempos y movimientos del personal operativo ocupando la metodología de diagramas de espagueti con la finalidad de seguir con la mejora continua, en la figura 17 podemos observar cómo quedó la distribución del almacén con la instalación de los *racks* así como el nuevo *Lay out* general, las líneas marcadas en negro representan los diagramas de espagueti que ahora realizan los colaboradores en su recorrido del día a día.

SERVICIO DE LOGÍSTICA EMPRESARIAL Y COMERCIAL.

PLANTA ESCALA 1:50.

Empresa Col. Norte: DIELECTRIC.

Empresa Col. Sur: FEMSA

Empresa Col. Nort-Oeste: ESCATO

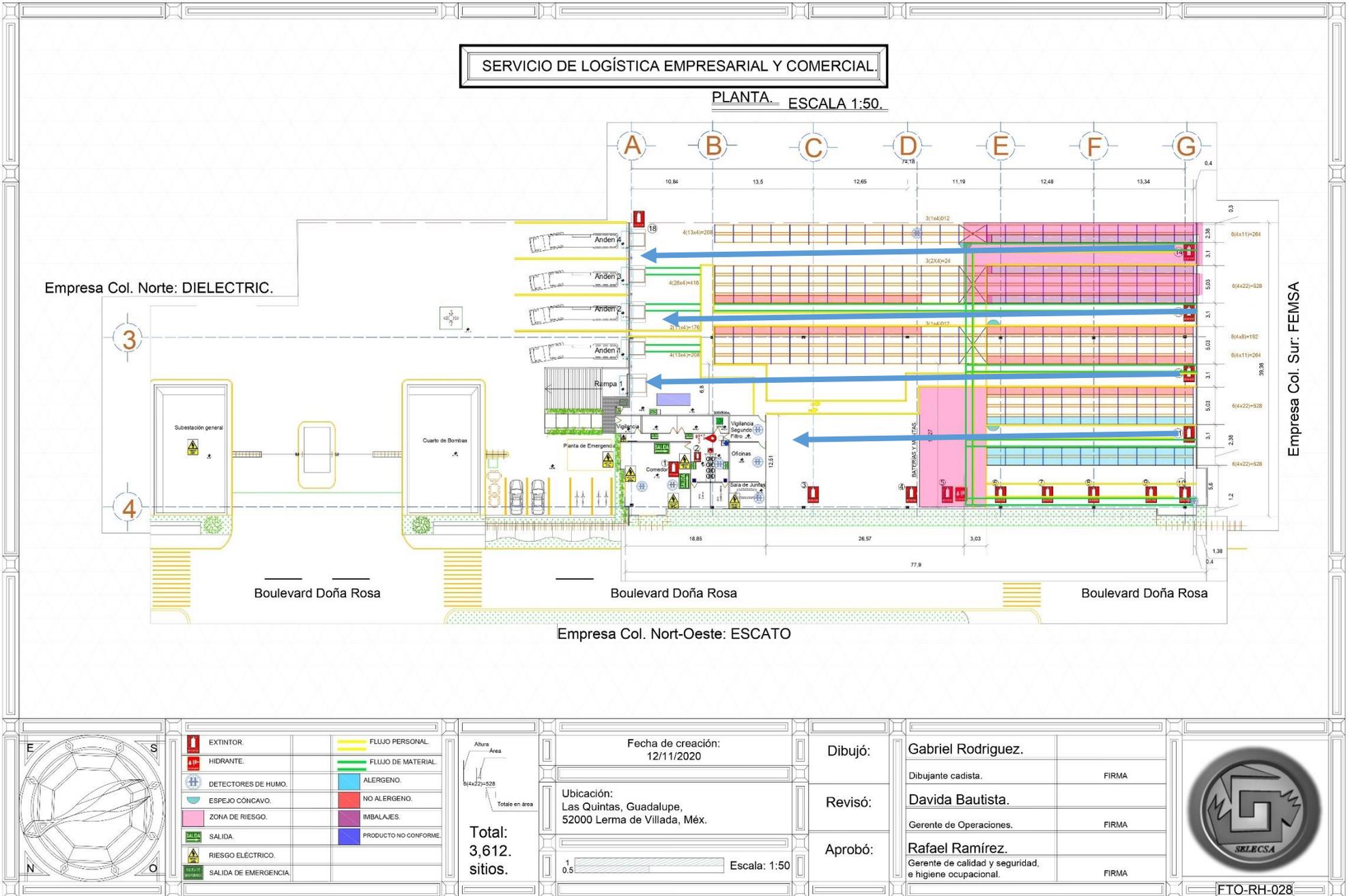


Figura No. 17 las líneas marcadas en azul es el nuevo recorrido que se hacen los colaboradores



Dentro de la confirmación del proyecto podemos tener las siguientes mediciones como parte de los diagramas de espagueti las cuales fueron bastante efectivas ya que agilizaron el trayecto en todos los aspectos.

1.- En la figura 6, antes de realizar la modificación el operador y colaboradores tenían un recorrido de 250 metros desde las ubicaciones del material hasta los andenes de carga y descarga, recorrido que duraba un minuto con 50 segundos.

2. El llevar y traer material o trasladarlo nos llevaba más tiempo y perjudicaba los tiempos establecidos dentro de la atención a los transportistas en la guía de retiro.

3. También en la figura 6 se puede observar que los recorridos tenían curvas y no eran de manera lineal lo que también mermaba los tiempos.

## V Evaluación de la solución

Una vez ejecutada la restructuración del almacén, la utilidad de la operación incremento en un 45 % esta utilidad se generó por tres factores previamente citados, el primero es el alquiler del espacio, el cual bajo a la mitad del total que se usaba, la renta del inmueble costaba \$535,000.000 MXN mensualmente, por lo que al realizar la ejecución del presente proyecto la renta costara \$ 267,500.00 MXN.

El segundo es el costo operativo que paso de 10 colaboradores contratados a 5 colaboradores contratados teniendo un costo mensual de salarios y prestaciones anteriormente de \$70,000.00 MXN paso a ser de \$ 35,000.00 MXN.

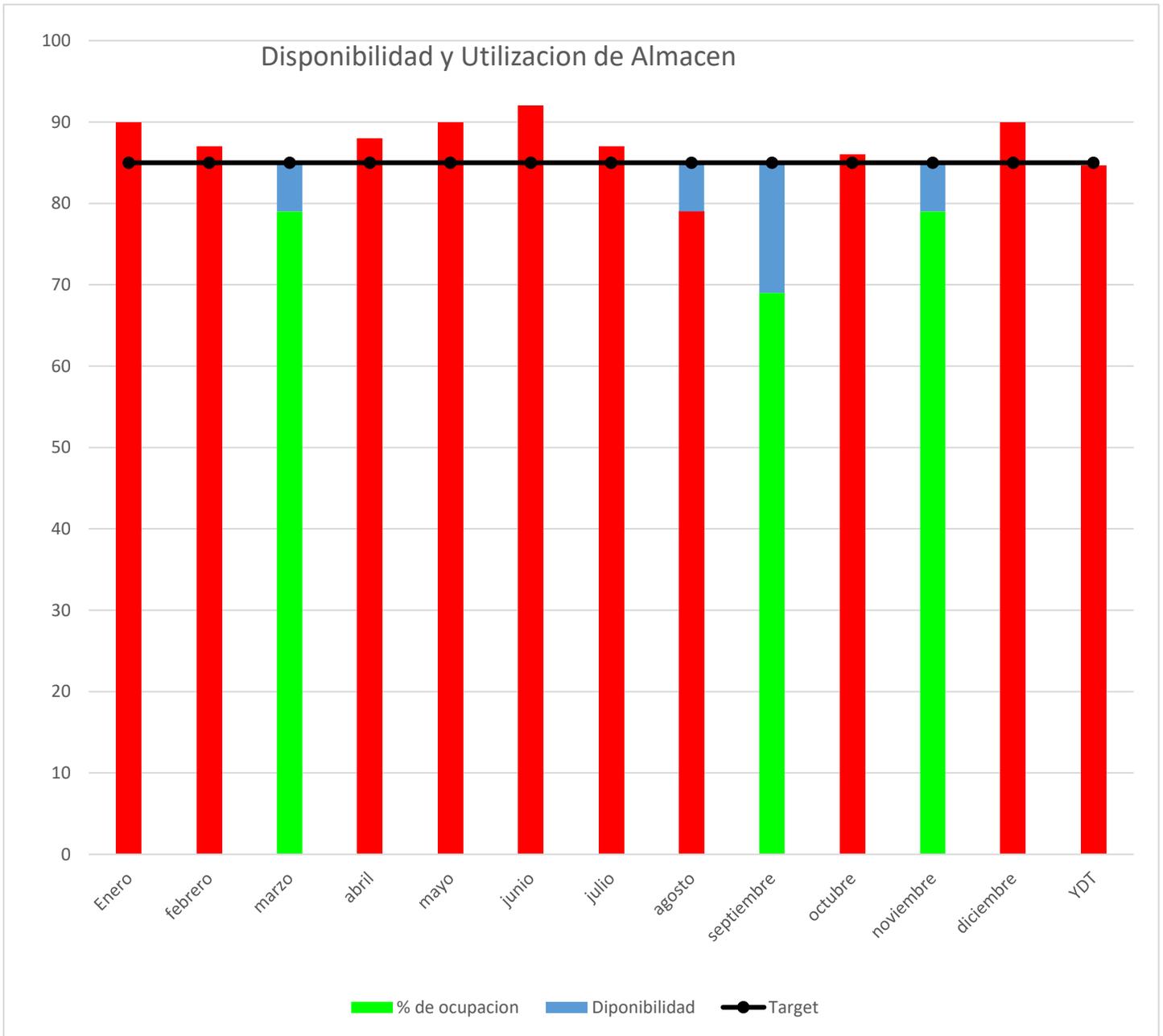
El tercer factor, pero no menos importante es la disminución del tiempo de atención de carga y descarga de los transportes y contenedores para ser atendidos dentro del plazo para que estos no cobren estadías que era de \$1500.00 MXN por cada noche de no ser descargado.

El arreglo y ejecución del presente proyecto que se hizo al almacén fue bueno por que pudimos optimizar los tiempos y movimientos sin sacrificar la calidad y seguridad del servicio, aun nado a que podemos ser un proveedor competitivo ofreciendo mejores precios hacia nuestro principal cliente y a otro tipo de clientes.

A continuación, se muestra el kpi de % de ocupación respecto al año 2020 VS 2021, con la finalidad de saber el orden y acomodo que otorga el tener racks y el no tenerlos como se muestra en el 2020 cuando no se contaba con los racks. También muestra el target de seguridad para colaboradores y operación, respetar este target ayuda a tener 0 accidentes y tener un inventario confiable.

**Cuadro No 4 Datos y grafico de disponibilidad del almacén año 2020**

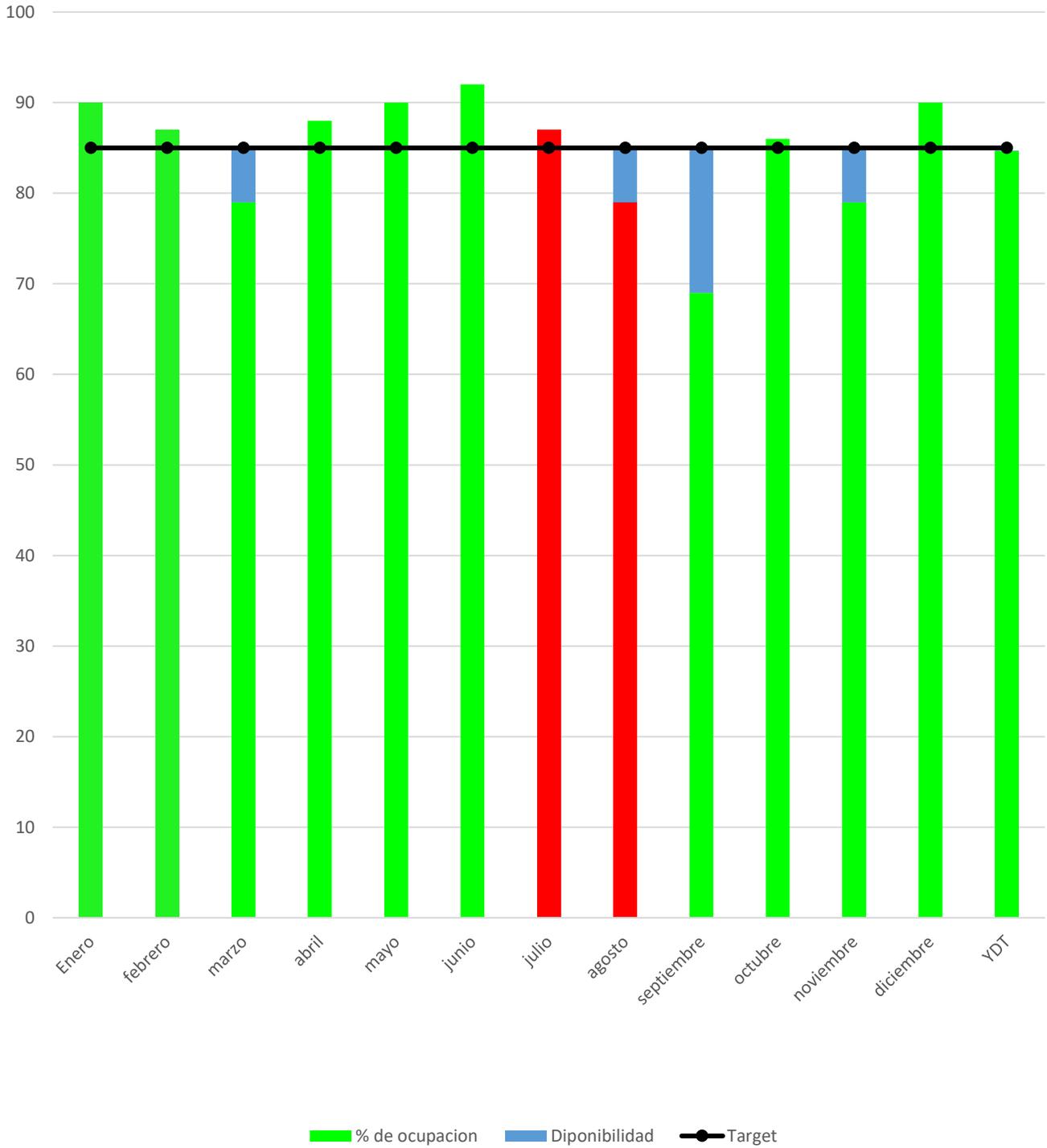
	Mes	% de ocupación	Disponibilidad	Target
2020	Enero	90	0	85
	febrero	87	0	85
	marzo	79	6	85
	abril	88	0	85
	mayo	90	0	85
	junio	92	0	85
	julio	87	0	85
	agosto	79	6	85
	septiembre	69	16	85
	octubre	86	0	85
	noviembre	79	6	85
	diciembre	90	0	85
	YDT	84.67	4.88%	85



### Cuadro No 5 Datos y grafico de disponibilidad del almacén año 2021

	Mes	% de ocupación	Disponibilidad	Target
2021	Enero	82	3	85
	febrero	79	6	85
	marzo	80	5	85
	abril	85	0	85
	mayo	70	15	85
	junio	75	10	85
	julio	87	0	85
	agosto	89	0	85
	septiembre	78	7	85
	octubre	80	5	85
	noviembre	70	15	85
	diciembre	75	10	85
	YDT	79.17	4.56%	85

## Disponibilidad y Utilizacion de Almacen



## VI Conclusiones

- La instalación de racks selectivos de doble profundidad permitió el almacenamiento que generó un ambiente de seguridad dentro del almacén por dos factores, como fue el permitir observar desde cualquier punto si existiera algún problema con la tarima o material antes de ser cargado. Así como permiten mantener limpia y despejada el área con racks, facilitando hacer limpieza sin mover materiales y tarimas, lo que sin duda ayuda a evitar accidentes por objetos que pudieran caer al suelo.
- Esto permitió acciones que pudieron considerarse una capacitación constante al personal ayuda a las empresas a generar ahorros considerables lo que sin duda se transforma en ser competitivos ante el mercado tan demandante que actualmente, se tiene.
- Se analizaron los tiempos y movimientos del personal operativo mediante un diagrama de espagueti que brindaron ventajas competitivas para los principales competidores, se redujo la espera de cargas y descargas de la cadena de suministro. Haciendo más eficiente dicha cadena.
- La optimización de los tiempos y movimientos permitió ofrecer a los clientes más y mejores servicios, así como tener costos competitivos para ofrecer productos a un bajo costo, esto sin duda ayuda a mantener a miles de clientes que tienen pequeños y medianos negocios a también poder ofrecer productos a un bajo costo.
- Las 3000 posiciones en Rack tienen un costo de \$ 1000.00 MXN C/U = \$3,000,000.00 MXN, cuando se arrendaba la totalidad del almacén 5700 m<sup>2</sup> el costo por metro cuadrado era de \$105.00 MXN, incluyendo mantenimiento de techumbre, el costo total del almacén mensualmente era de \$570,000.00 MXN, al arrendar solo la mitad del almacén el costo total mensual por 2850

m<sup>2</sup> es de \$299,250.00 MXN. Teniendo los datos anteriores podemos saber el retorno de la inversión de la siguiente manera.

12 meses por \$570,000.00 = \$ 6,840,000.00

12 meses por \$299,250.00 = \$ 3,591,000.00

Inversión en racks \$3,000,000.00 MXN

En los primeros 12 meses tenemos retorno de la inversión por ahorro en renta, en donde tenemos lo siguiente:

\$6,840,000.00 menos \$3,591,000.00 menos \$ 300,000.00 = \$249,0000

-

## VI Sugerencias

1. Adquirir - comprar un montacargas Push Pull, que permita ser todavía más eficientes, dicho montacargas se caracteriza por poder mover materiales sin contar la tarima tradicional, comúnmente el mercado de los embalajes por costos en dichas tarimas ha dejado de enviar el material con la tarima tradicional lo que a veces puede afectar en las descargar de dichos materiales.

2. Radio frecuencia, la radiofrecuencia es una de las formas de comunicación vehiculares en el almacén, una opción sería la compra de estos dispositivos para automatizar el área.

A los colaboradores se les han de dar las instrucciones de los trabajos y el orden en el que los tienen que ejecutar. La forma de hacerlo puede ser de viva voz, mediante un documento escrito (como, por ejemplo, una lista de surtido) o a través de terminales de radiofrecuencia (RF).

El empleo de la tecnología de radiofrecuencia presenta muchas ventajas:

- No se necesita papel, ya que las órdenes o listas de surtido llegan a los terminales informáticos que los operarios llevan consigo (tabletas o dispositivos inteligentes como celulares) montados en los montacargas. La comunicación entre el servidor informático y estos dispositivos se realiza sin cables, mediante ondas de radio emitidas y recibidas por el equipo de antenas dispuesto estratégicamente en el almacén.
- Mediante el teclado del terminal (también se puede hacer por comandos de voz), el personal del almacén confirma cada operación e, inmediatamente, recibe una nueva orden. El sistema es muy ágil y evita que el operario tenga que plantearse o cuestionarse cada acción, para que pueda centrarse sólo en la ejecución. El resultado implica un rendimiento muy alto y, prácticamente, sin errores.}

3. Estibar no solo a dos sino a tres posiciones es decir incrementar en apilamiento libre el estibado donde exista la posibilidad de apilar tarimas con material que se mantengan estable como lo muestra la figura 18.



**Figura No. 18** En el lado izquierdo se observa una tarima estibada a dos posiciones y en el lado derecho poder ver una tarima estiba a tres posiciones.

4.- Comprar o alquilar un patín hidráulico automático, con la finalidad de poder acercar más los pallets tarimas y materiales al área de andenes donde se carga y descarga materiales, es decir el montacargas hombre sentado solo sea usado para meter dentro de las cajas de los transportes dichos materiales, el montacargas que baja de los racks los materiales sea usado solamente para dicha actividad y la persona encarga de operar el patín hidráulico automático sea la responsable de circular la distancia de los racks al área de andenes.

- Optimizaríamos todavía más los tiempos y movimientos
- Reducimos tráfico dentro de la circulación del almacén
- Reducimos la probabilidad de incidente o accidente por tráfico

- Si llegara a tener alguna falla el montacargas hombre sentado podemos seguir descargando o cargando hasta que se corrija la falla
- Versatilidad para mover tarimas de poco peso dentro de espacios reducidos.

## VIII. Referencias Bibliográficas

- 1 **Sánchez Arteché Alfonso** (2018). Toluca de Lerdo. 2022, de INAFED Sitio web:  
<http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM15mexico/municipios/15106a.html>
- 2 **Caballero Ferrar Federico J.** (2015). Materia Prima. 2021, de Economipedia Sitio web: <https://economipedia.com/definiciones/materia-prima.html>
- 3 **Castro Mongue Edgar.** (2010). Las Estrategias Competitivas y su importancia en la buena gestión de las empresas. 2022, de Universidad De Oviedo España Sitio web: [https://cursos.academianumen.com/wp-content/uploads/2020/08/Estrategias-Competitivas-Organizacionales\\_Lecci%C3%B3n-2\\_UNIDAD-2.pdf](https://cursos.academianumen.com/wp-content/uploads/2020/08/Estrategias-Competitivas-Organizacionales_Lecci%C3%B3n-2_UNIDAD-2.pdf)
- 4 **Civera Bendicho Juan José, Nuria Pérez Oreja.** (2012). Organización, operaciones y control de almacén en la industria alimentaria. España: Síntesis (Pp.175).
- 5 **Comisión nacional del agua.** (2014). Permiso de descarga de agua residuales. 2022, de CONAGUA Sitio web: <http://www.conagua.gob.mx/conagua07/Contenido/Documentos/CNA-01->
- 6 **Condori Luján Elmo Jorge** (2017). Guía de gestión empresarial. 2021, de Comisión episcopal de educación Sitio web: <https://formaciontecnicabolivia.org/sites/default/files/publicaciones/guidegestionambientalweb.pdf>
- 7 **Da Gama Darby Scott.** (2005). Administración de almacenes, planeación y control. 2021, de Universidad Autónoma de México Sitio web:

<http://fcasua.contad.unam.mx/apuntes/interiores/docs/2005/administracion/optativas/0001.pd> (Pp.194).

- 8 **Domínguez, A., Bernal, L. R., Corona, M. C., Franco, A. L., Guadarrama, M. G., Gutiérrez, A. T., Landeros, V., López, P., Norman, T. H., Pinzón D. L., Ponce, N., Sandoval F.** (2003). Licenciatura Ingeniero Agrónomo Industrial Curriculum. En U. A. México. Toluca.
- 9 **Díaz Martínez Miguel.** (2017). Qué es una licencia de funcionamiento. 2022, de Certicalia Sitio web: <https://www.certicalia.com/blog/que-es-una-licencia-de-funcionamiento>
- 10 **Durand Omar.** (2021). Rack Selectivo. 2021, de Ar Racking Solutions Sitio web: <https://www.ar-racking.com/cl/cont>
- 11 **Flamarique Sergi.** (2017). Gestión de operaciones de Almacenaje. Barcelona: Alfaomega, Marge Books (Pp.132)
- 12 **Gutierrez Pulido Humberto.** (2010). Calidad total y productividad. México: Mc Graw-Hill.
- 13 **Iglesias Antonio.** (2012). Manual de gestión de almacén. Madrid: Balanced Life S.L (Pp.247)
- 14 **Martínez Torres Irene Ma, Fernández Bengochea Nuria.** (2016). Materias primas en la industria alimentaria. España: Síntesis (Pp.299)
- 15 **Martínez S.C.** (2012). El muestreo en investigación cualitativa. Principios Basicos y algunas controversias. Ciencia & Saúde Colectiva, 3. Pp. 613-619.7

- 16 **Melgar Christian.** (2020). Mejora Continua - Lean Six Sigma. 2021, de EM-Consulting Sitio web: <https://leansixsigmaperu.blogspot.com/2018/08/diagramas-de-espagueti.html>
- 17 **Miguélez Monroy Carlos.** (2021). México y el mercado global de materias primas: 7 datos fascinantes. 2021, de Espacio Mex Sitio web: <https://espaciomex.com/politica-y-economia/mexico-y-el-mercado-global-de-materias-primas-7-datos-fascinantes/> (parr. 1-2-3-4)
- 18 **Torres Mikel Mauleón.** (2003). Sistema de almacenaje y picking. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, S.A (Pp.416)
- 19 **Pérez Porto Julián.** (2020). Definición de chocolate. 2021, Sitio web: <https://definicion.de/chocolate> (parr. 4)
- 20 **Rodríguez Montenegro Beatriz Lorena.** (2011). Aspectos económicos de los inventarios. 2021, de Universidad Manuela Beltrán Sitio web: <https://docplayer.es/86806460-Modulo-3-aspectos-economicos-del-inventarios-segun-los-apuntes-de-rodriguez-montenegro-beatriz-lorena-notas-de-clase-de-la-mba-internacional-en-ges.html> (Pp.10)
- 21 **Roberto Padilla.** (2021). Visto bueno de protección civil. 2022, de Alianza Jurídica Sitio web: <https://alianzajuridica.com.mx/visto-bueno-proteccion-civil/>
- 22 **Rubio Ferrer José, Villarroel Valdomero Susana.** (2012). Gestión de pedidos y stock. España: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte-Área de Educación (Pp.16)

- 23 **Soler David.** (2009). Diccionario de logística. Barcelona: Marge Books (Pp.378)
- 24 **Villagrasa Pascual.** (2018). Optimización de procesos en una empresa. 2021, de Genifor Sitio web: <https://geinfor.com/business/optimizacion-de-procesos-en-una-empresa/>
- 25 **Vollmann Thomas, Berry William, Whybark D. Clay, Jacobs Robert.** (2005). Planeación y control de la producción-Administración de la cadena de suministros. España: Mcgraw - Hill Interamericana (Pp.420)