



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA LOCALIZACIÓN DE UNA
DISTRIBUIDORA DE FÁRMACOS, EN LA CIUDAD DE GUATEMALA**

José Salomón Reyes Donado

Asesorado por la Inga. Vera Ninette de León Méndez

Guatemala, julio de 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA LOCALIZACIÓN DE UNA
DISTRIBUIDORA DE FÁRMACOS, EN LA CIUDAD DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

JOSÉ SALOMÓN REYES DONADO

ASESORADO POR LA INGA. VERA NINETTE DE LEÓN MÉNDEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, JULIO DE 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Narda Lucía Pacay Barrientos
VOCAL V	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Angel Roberto Sic García
EXAMINADORA	Inga. María Martha Wolford de Hernández
EXAMINADORA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADOR	Ing. Víctor Hugo García Roque
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA LOCALIZACIÓN DE UNA DISTRIBUIDORA DE FÁRMACOS, EN LA CIUDAD DE GUATEMALA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 25 de agosto de 2014.



José Salomón Reyes Donado

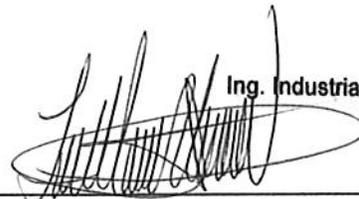
10 de junio de 2015

Ingeniero
César Ernesto Urquizú Rodas
Director de Escuela
Ingeniería Mecánica Industrial
Presente

Por este medio me permito informarle que he procedido a revisar el trabajo de graduación titulado "**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA LOCALIZACIÓN DE UNA DISTRIBUIDORA DE FÁRMACOS, EN LA CIUDAD DE GUATEMALA**", elaborado por el estudiante José Salomón Reyes Donado con carné 200915100, a mi criterio, el mismo cumple con los objetivos propuestos por lo que apruebo su publicación.

Sin otro particular,

Atentamente,



Ing. Industrial Vera N. De Leon Méndez
Col 7871

Inga. Vera de León Méndez

Colegiado No. 7871

Asesora



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA LOCALIZACIÓN DE UNA DISTRIBUIDORA DE FÁRMACOS, EN LA CIUDAD DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario **José Salomón Reyes Donado**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, junio de 2015.

/mgp



El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA LOCALIZACIÓN DE UNA DISTRIBUIDORA DE FÁRMACOS, EN LA CIUDAD DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario **José Salomón Reyes Donado**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Sergio Antonio Torres Méndez
DIRECTOR a.i.
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, julio de 2015.

/mgp



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA LOCALIZACIÓN DE UNA DISTRIBUIDORA DE FÁRMACOS, EN LA CIUDAD DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario: **José Salomón Reyes Donado**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Pedro Antonio Aguilar
Decano



Guatemala, julio de 2015

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por su inmenso amor, por poner en mí la sabiduría y paciencia para romper todos aquellos retos que puso a lo largo de mi carrera.
- Mis padres** Marco Antonio Reyes Sandoval y María Angélica Donado Rubio de Reyes, por ser ellos el pivote de mi carrera y quienes me acompañaron en las buenas y malas ocasiones.
- Mi abuelo** Por ser un ejemplo a seguir y enseñarme que todo en la vida es trascendental.
- Mis hermanos** Marco Antonio, Marco David, Ricardo Enrique y José Antonio Reyes Donado, por estar conmigo, y por apoyarme en las buenas y malas ocasiones. Los amo.
- Mi novia** Karla Michelle Álvarez Azurdía, por estar conmigo en todo momento; sobre todo en aquellos momentos en donde necesité de motivación e inspiración. Te amo.

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por la formación profesional adquirida a través de todos los catedráticos y por convertirse en mi casa de estudios.

Mi asesora

Inga. Vera de León Méndez, gracias por brindarme su tiempo, compañerismo, dedicación y paciencia; por los conocimientos compartidos para realizar este trabajo de graduación.

**Vivian Patricia
Samayoa Reyes**

Por apoyarme y estar siempre pendiente de mi vida personal y profesional; por sus buenos consejos en aquellos momentos donde más los necesitaba.

Mis abuelos

Por estar siempre pendiente de mí y siempre desearme lo mejor en el trayecto de mi vida personal; gracias por cuidarme desde el cielo.

**Marta Julia
Reyes de Samayoa**

Por brindarme el valor de la perseverancia y enseñarme que todo trabajo tiene una buena recompensa.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN	XIII
OBJETIVOS.....	XV
Hipótesis	XVI
INTRODUCCIÓN	XVII
1. ESTUDIO DE MERCADO	1
1.1. Necesidad del mercado	5
1.2. Caracterización del servicio	6
1.2.1. Ventajas que ofrece la ubicación de la empresa	7
1.3. Análisis de la oferta	9
1.3.1. Competencia futura	9
1.3.2. Capacidad instalada	10
1.3.3. Precio de la competencia	15
2. ESTUDIO TÉCNICO-INGENIERÍA	17
2.1. Localización del proyecto	18
2.1.1. Terreno	24
2.2. Dimensiones requeridas	24
2.3. Capacidad de instalación.....	25
2.3.1. Distribución de las instalaciones.....	26
2.4. Mobiliario y equipo.....	26
2.4.1. Operacional	26

2.4.2.	Administrativo	27
2.5.	Integración en el medio.....	28
2.5.1.	Condiciones naturales.....	28
2.5.1.1.	Condiciones geográficas.....	28
2.5.1.2.	Condiciones físicas	29
2.5.2.	Mano de obra.....	29
2.5.3.	Mantenimiento a aplicar	31
3.	ESTUDIO ADMINISTRATIVO-LEGAL	37
3.1.	Estructura organizacional	37
3.1.1.	Puestos	38
3.1.2.	Funciones	40
3.2.	Aspectos legales a nivel municipal	41
3.3.	Aspectos legales a nivel instalación.....	44
4.	ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL	45
4.1.	Descripción del área del proyecto.....	47
4.2.	Situación actual del suelo	48
4.3.	Cambios de usos del suelo.....	50
4.4.	Impactos negativos ambientales.....	51
5.	ESTUDIO ECONÓMICO	53
5.1.	Inversión inicial	53
5.2.	Análisis de costo	54
5.3.	Obra civil.....	54
5.4.	Costos totales	71
5.4.1.	Costos de mantenimiento posteriores a la construcción	73
5.5.	Rentabilidad del proyecto	74

5.6.	Terreno	75
6.	ESTUDIO FINANCIERO	77
6.1.	Financiamiento de la inversión	77
6.2.	Cronograma de inversiones.....	78
6.3.	Presupuesto de flujo de efectivo neto.....	80
6.4.	Rentabilidad del proyecto	80
6.4.1.	Valor presente neto	81
6.4.2.	Relación de beneficio/costo	86
6.5.	Análisis de sensibilidad.....	87
6.5.1.	Plan de contingencia	89
	CONCLUSIONES	91
	RECOMENDACIONES	93
	BIBLIOGRAFÍA.....	95

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Distribución de la empresa.....	12
2.	Nueva ubicación.....	23
3.	Organigrama actual de la empresa	39
4.	Área de Descarga	55
5.	Área de Cuarentena.....	56
6.	Bodega General.....	57
7.	Paredes de la nave industrial.....	59
8.	Bahías de descarga	60
9.	Pisos	61
10.	Techos	62
11.	Iluminación	67
12.	Ventilación.....	68
13.	Cronograma de inversiones	79
14.	Cantidades de unidades 1.....	88
15.	Cantidades de unidades 2.....	89

TABLAS

I.	Distribución actual del área operativa de la empresa.....	11
II.	Distribución de la planta con porcentaje aplicado	18
III.	Desglose de productos farmacéuticos dentro de los <i>pallets</i>	25
IV.	Distribución del personal operativo dentro de la empresa.....	30
V.	Distribución de mano de obra indirecta dentro de la empresa	31

VI.	Mantenimiento necesario para el equipo de la empresa	33
VII.	Tabla de normas para la iluminación.....	66
VIII.	Costos previos a la construcción	71
IX.	Costos por gestión.....	71
X.	Costos de construcción	72
XI.	Ingresos totales	82
XII.	Egresos de la empresa.....	82
XIII.	Pago de ISR de la empresa.....	83
XIV.	Egresos totales de la empresa	83
XV.	Cálculo del VPB y VPC	85
XVI.	Valor presente de costos	85

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
H	Hora
M	Metros
mm	Milímetros
N	Newton
%	Porcentaje
Plg	Pulgada
T	Temperatura
T	Tiempo
VPB	Valor presente de beneficios
VPC	Valor presente de costos
VPN	Valor presente neto

GLOSARIO

Antideflagrante	Técnica de diseño o construcción destinada a evitar la iniciación o propagación de una combustión en atmósferas inflamables.
Capa freática	Acumulación de agua subterránea que se encuentra a una profundidad relativamente pequeña bajo el nivel del suelo.
DCT	Departamento de Control Territorial: término utilizado dentro del Plan de Ordenamiento Territorial para identificar a un grupo.
Deslumbramientos	Pérdida momentánea de la vista producida por un exceso brusco y repentino de luz.
DPI	Documento Personal de Identificación: es el documento que permite al ciudadano identificarse para ejercer el derecho a sufragio.
EEGSA	Empresa Eléctrica de Guatemala, S. A., empresa encargada del suministro de energía dentro del perímetro capitalino.

Empagua	Empresa Municipal de Agua: entidad encargada del control y servicio de agua dentro del perímetro capitalino.
Full cover	Seguro que brindan las aseguradoras a empresas y persona pública con el afán de garantizar la cobertura del establecimiento.
Inkjet	Método de impresión sin contacto, en donde la tinta sale por medio de chorros hacia el papel en formas de diminutas gotas hacia la superficie a imprimir.
ISR	Impuesto sobre la renta: es un impuesto directo que se aplica en Guatemala a la renta que obtenga toda entidad.
Items	Unidad de un conjunto, especialmente, de una lista.
MARN	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales: es la entidad del sector público especializada en materia ambiental y de bienes y servicios naturales del sector público.
Monofuncionales	Es aquella máquina que simplemente realiza una sola función; esta función tiene un propósito de servicio al ser humano.

<i>Pallet trolley</i>	Transpaleta utilizada para elevar y mover <i>pallets</i> , dentro de un área de almacenamiento.
<i>Pallets</i>	Es una estructura de agrupación de carga, fabricada generalmente con madera. La funcionalidad del <i>pallet</i> es transportar carga, generalmente fruta. Por lo mismo, los <i>pallets</i> , tienen forma rectangular o cuadrada.
POT	Plan de Ordenamiento Territorial, método utilizado por la Municipalidad de Guatemala, el cual entrará en vigencia a partir del 2020, pero ya se están realizando los principios básicos de este normativo.
<i>Rack mezzanine</i>	Son estructuras de acero que están diseñadas para aprovechar al máximo la altura útil de un almacén, bodega o centro de distribución, con lo que se logra muchas veces duplicar o triplicar la superficie y acondicionar la zona de acuerdo con las necesidades de los clientes.
<i>Rack selectivo</i>	Es una estructura diseñada para almacenar productos de gran variedad y para cualquier tipo de carga manejada sobre entresijos o tarimas de acceso directo, facilitando así el control de inventarios, ya que cada producto posee una ubicación propia.

Racks	Son diseñados para aquellos almacenes donde la mercancía se deposita y retira manualmente.
Venturi	Es el efecto en el cual fluido en movimiento dentro de un conducto cerrado disminuye su presión cuando aumenta la velocidad al pasar por una zona de sección menor.
VPB	Valor presente de beneficios, término utilizado en economía para identificar los beneficios o ganancias que una empresa posee.
VPC	Valor presente de costos, término utilizado en economía para identificar los factores que presentan un costo fijo.
VPN	Valor presente neto, procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados por una inversión.

RESUMEN

Se realizó un estudio de factibilidad debido a que dentro de la empresa distribuidora, la capacidad de almacenamiento se encuentra entre los límites superiores en los periodos donde el producto es proveniente de la casa matriz; esto se debe a que dentro de ella se maneja producto con una vida útil de diez meses. Por otro lado la infraestructura actual necesita mejoras para seguir en óptimas condiciones para el cuidado del empleado, así como el producto que se encuentra bajo las instalaciones de la empresa distribuidora.

Dentro del estudio de mercado es importante resaltar la importancia que tiene un cliente dentro de la empresa distribuidora, debido a que mientras el cliente adquiere más productos, la empresa recibe una mejor posición dentro del mercado y por ende adquiere nuevos clientes. Por otro lado, el cliente es quien necesita satisfacer una necesidad y es por eso que para la empresa el tiempo es un valor intangible, ya que por medio de la logística que se emplea es posible cubrir una gran cantidad de clientes en un corto tiempo.

Se procedió a utilizar el nuevo *Reglamento en Salud y Seguridad Ocupacional (Gubernativo 229-2014)* así como las *Normas Mínimas de Seguridad en Edificaciones e Instalaciones de uso Público (Norma de Reducción de Desastres Número Dos –NRD2-)*, las cuales permiten adecuarse a las nuevas leyes y características que una edificación necesita para proteger y preservar la salud del empleado así como del producto dentro de las instalaciones de la empresa.

OBJETIVOS

General

Determinar mediante un estudio de factibilidad la mejor ubicación dentro del perímetro capitalino para el área de almacenamiento y distribución de la empresa distribuidora de fármacos, lo cual permita una mejor distribución de los productos, así como la atención a los clientes.

Específicos

1. Justificar la necesidad que tiene un estudio de mercado en cuanto a la necesidad y oportunidad que tiene una nueva localización dentro del ámbito comercial de la empresa distribuidora.
2. Conocer el ámbito legal que conlleva el traslado y ubicación de una empresa distribuidora de fármacos dentro del área capitalina.
3. Identificar las principales causas, necesarias para la realización de un Estudio de Impacto Ambiental dentro de un nuevo perímetro.
4. Realizar un estudio socioeconómico para determinar la importancia que tiene la nueva ubicación de la planta de la empresa distribuidora.
5. Establecer los costos necesarios para realizar el estudio de factibilidad.

Hipótesis

Se llevará a cabo un estudio de factibilidad, en el cual se estudiará el proceso necesario que conlleva los términos legales que se requieren para tener todo en legalidad; también se implementará un estudio que ayudará a encontrar la mejor vía y ubicación de dicha empresa, con el fin de mejorar la capacidad de almacenamiento y adquisición de producto terminado, para cumplir con las expectativas que el cliente pide día a día.

INTRODUCCIÓN

Actualmente existe variedad de empresas que buscan apoderarse del mercado de los fármacos, sin embargo existe otro número de empresas que están relacionadas con el gran avance de la medicina; prácticamente nadie está completamente sano; poco a poco estas empresas buscan el medio para el estudio y transporte de medicamentos fármacos, como la empresa distribuidora de fármacos.

La empresa distribuidora tiene siete años de experiencia, pero se encuentra en la necesidad de llevar a aquellos destinos remotos el medicamento necesario para satisfacer las necesidades de una población. Desde el servicio al cliente que cuenta con una atención personalizada, hasta el momento de logística respecto de cómo el producto se transportará, son parte del diario vivir de esta entidad; sin embargo debido a la gran demanda que existe hoy en día de los distintos fármacos que se manejan, la empresa distribuidora se encuentra obligada a realizar un estudio de factibilidad de localización de una nueva sede dentro del área capitalina.

Para le empresa distribuidora es de suma importancia la adquisición de materias primas y comercio de los productos, por lo tanto ellos están en la mejor disposición de ampliar las instalaciones para el fácil manejo, proceso y distribución de los productos dentro y fuera de los perímetros capitalinos, para crecer de una manera exponencial y eficiente.

1. ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercado se encuentra dentro de la fase de preinversión en la cual se analiza y mide la existencia de una necesidad y oportunidad que se presenta en el mercado, que indica cuál es el ámbito social que proporciona las condiciones para el intercambio determinado de un bien o servicio, generando una demanda que justifica la puesta en marcha del proyecto.

La empresa distribuidora inició sus actividades como importadora y distribuidora de productos farmacéuticos en el Caribe en 1961, siendo en la actualidad la número uno en participación dentro del mercado, con cobertura territorial y calidad de servicio en esa área.

Dentro de la empresa distribuidora el problema principal es la falta de espacio de cada una de las áreas, ya que por no contar con un espacio suficientemente amplio para realizar las actividades correspondientes, dado al lugar en donde se ubica actualmente, no es el adecuado, ya que el fin primordial es el almacenamiento de materiales y otros equipos.

Debido a las circunstancias, la empresa distribuidora se encuentra en la necesidad de ampliar tanto su espacio de construcción, como las áreas que se encuentran dentro de estas mismas; así como encontrar una nueva ubicación geográfica dentro del perímetro capitalino para que esta pueda adquirir sus productos de una manera más viable y eficaz; así también la distribución de los mismos en un tiempo determinado, con el propósito de satisfacer las necesidades de sus clientes.

La empresa distribuidora actualmente cuenta con doce áreas en donde se realizan los debidos procesos para la adquisición y distribución de fármacos. Las áreas son las siguientes:

- Cuarentena: espacio denominado para el producto proveniente de los puertos, en donde se efectúa el acondicionamiento del mismo para el control fitosanitario de cada producto, y así tomar la decisión de su aprobación o rechazo. Los fármacos se encuentran bajo observación durante una a dos semanas para garantizar que estos no presenten alguna reacción dentro del periodo de traslado desde el puerto hasta las instalaciones de la empresa.
- Bodega General: es donde los fármacos se almacenan en un periodo no mayor a dos semanas, ya que son distribuidos en orden y de acuerdo con su fecha de producción y expiración, colocando siempre en primera posición aquellos fármacos que están más próximos en fecha de expiración, pero al mismo tiempo vigentes para el consumidor; para lograr así la rotación eficaz de los mismos.
- Producto vencido y en mal estado: área asignada para todo fármaco que presente algún problema relacionado con su empaque secundario como por ejemplo:
 - Empaque dañado
 - Fecha de expiración fuera del rango
 - Mala impresión
 - Todo defecto que perjudique la presentación del producto

- Cuarto frio: es un equipo de refrigeración utilizado para el almacenamiento y conservación de fármacos, en donde se asegura que dichos fármacos son conservados dentro de los rangos de temperatura establecida para que no pierdan su actividad farmacológica; dicho equipo debe estar aislado térmicamente, a fin de minimizar la transferencia de calor por su estructura propia.
- Etiquetadora: área en la cual le es asignado un código y una etiqueta a cada fármaco que dentro de la empresa distribuidora se maneja; esto es necesario para llevar un mejor control interno del mismo, así como un control externo del fármaco, para saber con exactitud qué fármaco le es entregado al consumidor final.
- Intermitente: área asignada para la nueva ubicación de los fármacos luego de salir del área etiquetadora; esto se hace para facilitar la distribución de fármacos una vez realizado el pedido del cliente.
- Descuento: espacio ocupado por todos aquellos fármacos que se encuentran a una fecha corta de expiración, aproximadamente el tiempo de expiración de cada producto consta de un promedio de tres meses por fármaco; por lo que dichos fármacos estarán disponibles para el consumidor en tiempo justo donde el compuesto químico aún no ha sufrido ninguna alteración o cambio alguno.
- Muestra médica: área asignada para proveer una presentación gratuita de cada fármaco que se maneja dentro de la empresa, es proporcionada a todos los visitantes médicos que laboran dentro de dicha empresa y a quienes bajo su cargo está la venta de cada uno de ellos, logrado por

medio de una cartera de clientes, quienes están categorizados, dependiendo la zona en la que están establecidos.

- Empaque: espacio designado para colocar todo aquel fármaco dentro de cajas o empaques necesarios para el traslado de los mismos; dependerá del tipo de fármaco que se maneja y las condiciones para ser transportado.
- Retiro: última fase del procedimiento dentro de la empresa distribuidora; es donde el producto es designado para su respectivo transporte; este puede ser:
 - Panel
 - Motocicleta
 - Camión
- Despacho: área asignada para colocar los fármacos dentro de las unidades de transporte, en este ya no se tiene contacto con el fármaco sino solamente con el paquete o empaque que le brinda protección al momento del traslado.
- Transporte: como último proceso es el encargado de trasladar los fármacos a su destino final, debido a que este proceso es tercerizado, los costos de transporte disminuyen; siempre es parte de la empresa distribuidora darle el seguimiento hasta su destino final. Por otro lado, en el caso del fármaco que necesita estar bajo refrigeración, las unidades de transporte cuentan con las herramientas necesarias para el traslado, sin el inconveniente de que el fármaco se expropie.

Para la empresa distribuidora actualmente las áreas o zonas que presentan mayor demanda del mercado son: zona uno y zona nueve dentro del perímetro capitalino, ya que dentro de estas áreas es donde se encuentra mayor índice de:

- Hospitales
- Farmacias
- Clínicas

1.1. Necesidad del mercado

La necesidad del mercado se identifica según la demanda que presentan los distintos productos que se ofertan dentro de la población. Es de suma importancia saber a qué tipo de mercado está designado cada producto que se encuentra bajo las instalaciones de la empresa distribuidora.

Dentro de este estudio se busca la necesidad del mercado para la empresa distribuidora, la cual se concentra en la salud de la sociedad guatemalteca. Es por ello que para la empresa distribuidora es de suma importancia identificar qué fármaco presenta mayor y menor demanda dentro del mercado; para así tener un buen control de inventario y realizar los pedidos a la casa matriz con un tiempo de anticipación, lo cual reflejará puntualidad al momento de entregar cada producto al área o destino designado.

Dentro de la empresa distribuidora se manejan distintos productos de distintas casas farmacéuticas, entre ellas se mencionan las siguientes:

- Cheminter, S. A.
- Cofasa

- Salom, S. A.
- Medihealth
- Lanquetin, S. A.
- Alfer
- Laprin
- Bonin
- Unipharm

Dichas casas farmacéuticas tienen bajo su cargo distintos fármacos, y siendo la empresa distribuidora la encargada de distribuirlos a los distintos puntos dentro del territorio guatemalteco, es de suma importancia saber qué tipo y cuidado necesita el producto para su almacenamiento dentro de las instalaciones, así como el debido proceso que requiere en su transporte.

1.2. Caracterización del servicio

Este trabajo de graduación pretende demostrar la factibilidad para la localización de una distribuidora de fármacos en la ciudad de Guatemala, con las características esenciales para satisfacer la necesidad, tanto de la empresa como la del consumidor, en el momento de obtener el producto.

Para la empresa distribuidora el servicio al cliente es importante, ya que esto representa el cien por ciento de sus ventas y adquisición de nuevos clientes, por medio de la recomendación y aceptación de los fármacos que están dentro del mercado y ofrecen soluciones breves y eficaces para la salud de los consumidores finales.

Con base en lo anterior, la empresa distribuidora debe contar con las siguientes características para brindar un mejor servicio:

- **Accesibilidad al producto:** debido a la situación financiera que una persona posee, así será su capacidad de adquirir productos de alta calidad y no se verá en la necesidad de consumir productos similares o genéricos.
- **Puntualidad:** dentro de las capacidades de la empresa, uno de los puntos más importantes es entregar los distintos fármacos en tiempo y fecha exacta, para que estos sean entregados a los consumidores finales, quienes serán los pacientes que frecuentan los puestos de salud.
- **Atención al cliente:** mantener dentro del servicio la atención al cliente de una manera adecuada y eficaz resulta ser beneficiaria, debido a que si el consumidor se encuentra satisfecho, este mismo seguirá siendo un cliente frecuente. Asimismo, la empresa generará una mejor posición dentro del mercado.
- **Garantía:** asegurarle al consumidor que el nombre científico esté presente en el empaque de cada medicamento, con igual o mayor jerarquía que el de un nombre genérico. A su vez provocará una mejor aceptación dentro de la sociedad o área en la cual se emplea.

1.2.1. Ventajas que ofrece la ubicación de la empresa

Dentro de las ventajas que obtiene actualmente la empresa distribuidora, es la adquisición de sus productos terminados, provenientes de los puertos,

debido a que el producto es transportado por medio de contenedores; es de fácil acceso y manejo del transporte dentro de la zona, por su amplio espacio vehicular.

La empresa distribuidora pretende ampliar sus puntos de distribución dentro del perímetro capitalino, ya que por más de 7 años solo se encuentra con una sola sede; sin embargo, es importante contar con las instalaciones necesarias para obtener el producto lo más seguro posible, evitando que este se encuentre afectado por áreas que no cumplan con los estándares mínimos de limpieza y salud; para ello la nueva localización de la empresa debe de tener lo siguiente:

- Instalaciones nuevas, amplias y funcionales.
- Mobiliario nuevo y adecuado.
- Áreas determinadas para dicha etapa del producto.
- Fácil ubicación geográfica.
- Fácil acceso de producto.
- Iluminación artificial.
- Ventilación artificial.
- Piso de concreto, sin ningún desnivel.
- Construcción de concreto.
- Agua potable.
- Energía eléctrica.
- Iluminación natural.
- Amplio estacionamiento para el transporte pesado.
- Vía principal del montacargas, para que pueda operar en cualquier área de la empresa.

1.3. Análisis de la oferta

La oferta de un bien o servicio está dada por la cantidad de bienes que un cierto número de oferentes está dispuesto a poner a disposición del mercado a un precio determinado; algunos de los factores que intervienen en la formación de los costos no varían, tales como:

- Ambiente natural
- Número de vendedores
- Insumos
- Materia prima
- Tecnología
- Instalaciones, entre otros.

Sin embargo, para la empresa distribuidora los puntos de mayor oferta se encuentran dentro del perímetro capitalino en la zona uno y zona nueve.

1.3.1. Competencia futura

La competencia futura de la empresa depende de la tasa de crecimiento de sus instalaciones; así como la demanda de productos dentro del país, el fácil acceso que se tiene para distribuirlos y la fácil adquisición del producto terminado proveniente de los puertos.

La empresa distribuidora ha buscado la forma de expandir sus instalaciones a tal punto de posicionarse en el número de uno de distribuidores de fármacos dentro del país, ya que esto representa una mayor competencia futura por todas aquellas empresas que con o sin conocimiento alguno se involucran en el ámbito de la distribución de fármacos.

Es por eso que la empresa distribuidora desea encontrar una localización adecuada, la cual adquiera más mercados dentro de las zonas que representan la mayor demanda de fármacos, para que en el transcurso de 20 años siga liderando el primer lugar como distribuidora de fármacos a nivel nacional.

1.3.2. Capacidad instalada

La empresa distribuidora actualmente cuenta con un mil trescientos sesenta y ocho metros cuadrados de construcción, los cuales satisfacen las necesidades de la misma cuando se encuentra en temporadas bajas; normalmente estas temporadas se dan después de cada quincena; pero cuando la empresa se encuentra en temporadas continuas, el espacio de construcción no se da abasto con los espacios necesarios para satisfacer la demanda de los fármacos dentro del mercado.

Debido a lo anterior, se ven en la necesidad de mezclar un área con otra donde las operaciones son completamente distintas y se corre el riesgo de entorpecer las actividades de cada área, inclusive con la pérdida total de producto.

Otro de los problemas más frecuentes es el espacio de vía para el montacargas, ya que este no llega al destino sin encontrarse con un espacio muy reducido u obstáculo dentro de la misma vía. Por otro lado, el piso de la construcción requiere de un mantenimiento constante; debido a que el peso del montacargas es demasiado, este no posee el grosor suficiente para soportar durante un periodo extenso el peso del mismo.

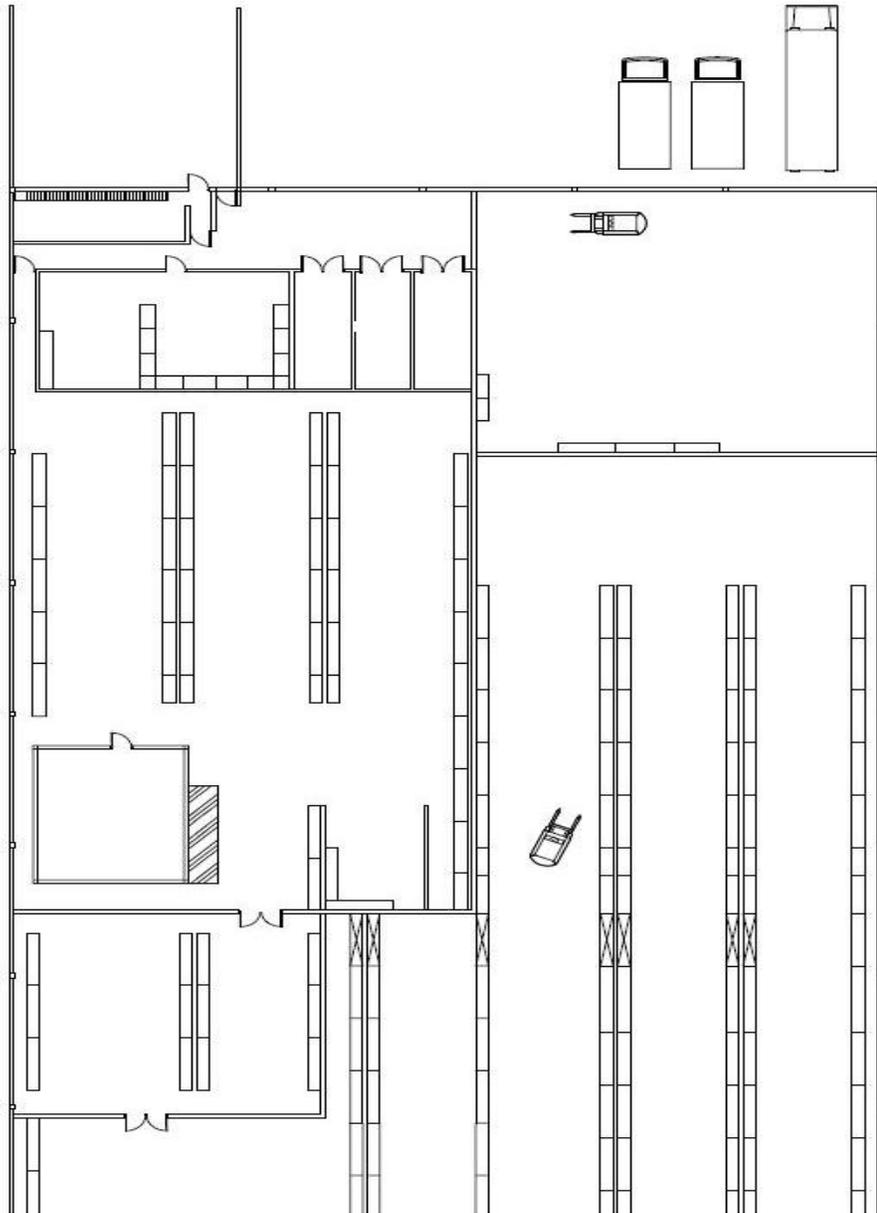
Dentro de los un mil trescientos sesenta y ocho metros cuadrados de construcción, la empresa distribuidora cuenta con la siguiente distribución de planta:

Tabla I. **Distribución actual del área operativa de la empresa**

Área	Metros cuadrados de construcción
Cuarentena	117
Bodega general	556
Producto vencido y en mal estado	48
Cuarto frío	9
Etiquetadora	37
Intermitente	172
Descuento	93
Retiro	29
Despacho	37
Empaque	35

Fuente: elaboración propia.

Figura 1. **Distribución de la empresa**



Fuente: elaboración propia, con programa de AutoCAD.

La empresa distribuidora tiene un plan de contingencia que consiste en arrendar una bodega externa, la cual almacena los productos que no son ingresados dentro de la bodega principal en el instante que esta se encuentre en su capacidad máxima; desafortunadamente para la empresa representa un gasto innecesario, ya que si dicha bodega está ubicada a una distancia mayor a 5 kilómetros, se debe contemplar lo siguiente:

- Alquiler del bien inmueble: este gasto es inevitable ya que sin el mismo no se cuenta con el bien inmueble físicamente.
- Nuevas modificaciones: la obra gris, será necesaria para el funcionamiento de la misma.
- Requisitos de salud pública: los cuales se refieren a la manipulación y manejo del medicamento dentro de la instalación.
- Contratación de una entidad de seguridad privada: para el resguardo del bien inmueble, la cantidad de personal estará relacionada con los metros cuadrados que el bien inmueble posee.
- Contratación de personal en el área administrativa: es necesario el control del producto, puesto que el personal designado será el responsable por el resguardo del producto dentro de esta edificación.
- Contratación de personal dentro del área operacional: para la manipulación del producto, el personal deberá ser independiente de la bodega principal, ya que no se puede dejar un área y estar en otra cuando los días son de alta demanda.

- Contratación de personal de limpieza: caso contrario de los dos puntos anteriormente mencionados; podrá ser brindado por la misma empresa encargada de la bodega principal, puesto que es un servicio que no está trabajando en un horario establecido.
- Pago de energía eléctrica: esto es importante ya que deberá brindarse la energía para el funcionamiento del equipo, así como la iluminación que se tiene que utilizar.
- Pago de teléfono: es un gasto cuya su utilidad es importante para la comunicación de un punto a otro.
- Pago de internet: este servicio facilitará los pedidos realizados desde bodega central.
- Pago de extracción de basura: servicio adquirido para la extracción de materiales como plástico, cartón, papel, botes plásticos, vidrio, desechos de oficina, desechos sanitarios, entre otros.
- Pago de agua potable: indispensable para la higiene del personal.
- Seguro (*full cover*): es importante tener este servicio ya que ocurren accidentes de cualquier índole, por lo tanto es necesario estar resguardados desde un principio.
- Equipo de cómputo: es vital para el control del producto que se encuentra en la bodega, ya que sin esta herramienta el control del mismo se vería perjudicado.

Deben tomarse en cuenta los ítems mencionados anteriormente, ya que por políticas internas de la empresa es necesario replicar la estructura organizacional de la bodega principal hacia la bodega externa.

1.3.3. Precio de la competencia

Existen muchas empresas que se dedican al comercio de productos fármacos, sin embargo muchos de ellos resultan ser de dudosa procedencia debido al bajo costo que estos tienen dentro del mercado; sin embargo, se adquieren distintos productos que hacen el mismo efecto que otros con otro nombre farmacéutico o como comúnmente se dice, con el nombre genérico del producto; esto es para crear un alivio a la situación económica prevaleciente en el país.

Existen varias empresas que se dedican a la distribución de fármacos en Guatemala, debido a que es un mercado que florece con el pasar del tiempo.

2. ESTUDIO TÉCNICO-INGENIERÍA

Este estudio se refiere a los requerimientos necesarios para la operación, lo que a la vez visualiza las necesidades de espacio físico, localización y capacidad para la operación, teniendo en cuenta los requisitos y las normas para la construcción de edificios de tipo industrial dentro del área capitalina.

Para la empresa distribuidora es importante contar con áreas que provean de un espacio adecuado para el almacenamiento de volumen, ya que esto permitirá una mejor ubicación y ordenamiento del producto, una vez dentro de las instalaciones.

A continuación se hace una descripción del espacio actual de construcción de empresa distribuidora (observar la tabla I).

Debido a que la empresa está en crecimiento constante es necesario aplicar dentro del espacio designado a cada área un porcentaje que satisfaga las necesidades que la empresa presenta en sus días de mayor demanda.

La empresa, según un estudio realizado, estableció que el porcentaje que se empleará de cada área es de 50 por ciento, sobre el valor real en metros cuadrados; esto representará un crecimiento considerable en la capacidad de almacenamiento para la empresa en cada una de sus áreas, con el fin de seguir con una mejora continua en su desempeño a nivel nacional.

Tabla II. **Distribución de la planta con porcentaje aplicado**

Área	Metros cuadrados de construcción
Cuarentena	175,5
Bodega general	834,0
Producto vencido y en mal estado	72,0
Cuarto frío	13,5
Etiquetadora	55,5
Intermitente	258,0
Descuento	139,5
Retiro	43,5
Despacho	55,5
Empaque	52,5

Fuente: elaboración propia.

Queda un total de área de construcción de mil seiscientos noventa y nueve metros con nueve centímetros cuadrados de construcción, para el funcionamiento de la empresa dentro de la nueva localización industrial; se realizarán las actividades de una manera segura y eficaz, sin tener el inconveniente de interrumpir un área con otra área.

2.1. Localización del proyecto

La localización comprende la elección del terreno preciso en el cual se ubicarán las nuevas instalaciones de la empresa.

A partir de este estudio se obtendrá la determinación del tamaño óptimo de la distribuidora, un análisis administrativo a nivel de:

- Organización
- Procedimientos
- Aspectos legales
- Recursos humanos

Para ello el contenido mínimo que necesita un estudio técnico es el siguiente:

- Tamaño
- Localización
- Tecnología
- Costos del proyecto
- Programación del proyecto
- Finalización del proyecto
- Tiempo del proyecto

Se tomarán distintos elementos para otorgar la correcta ubicación, entre estos se mencionan:

- Ubicación
- Viabilidad para la adquisición del producto
- Facilidad de entrega de producto en tiempos cortos

Dadas las circunstancias del terreno con el cual se contaba con anterioridad, que servía de bodega para materiales de construcción, ninguna distribuidora efectuó modificación alguna a esta misma, dentro del área

estructural de la edificación, ni agregó divisiones con el fin de definir las áreas y espacios para el debido funcionamiento de la misma. Es por ello que la empresa efectuará un estudio de factibilidad el cual se establecerá por medio del normativo *Plan de Ordenamiento Territorial (POT) para el municipio de Guatemala*, en el cual uno de los objetivos primordiales es encontrar la ubicación adecuada para cada empresa, domicilio y negocio que se tiene.

Con el fin de organizar de manera adecuada la distribución de empresas, negocios y domicilios dentro del perímetro capitalino, la aplicación del POT se basará principalmente en los parámetros contenidos en las tablas de cada zona urbana general. Dichas tablas están organizadas en filas, donde se listan los parámetros que se regulan, ordenados por ciclo urbano, fraccionamiento, obras, uso, y en columnas, de acuerdo con el procedimiento que aplica.

En el POT se desarrollan seis zonas G bien definidas, las cuales indican la intensidad de edificación y el rango en donde se encuentra la edificación. Las zonas G son las siguientes:

- Zona G0 natural: son aquellas áreas de reserva natural, donde por razones ambientales y de alto riesgo no se permite la construcción para la ocupación humana.
- Zona G1 rural: son aquellas áreas que aún son rurales o boscosas con un nivel intermedio de riesgo, donde se permite la construcción de edificaciones para la ocupación humana de muy baja densidad, pero donde predomina la preservación ambiental del entorno natural.
- Zona G2 semiurbana: son aquellas áreas donde por su ubicación o topografía solo se permite la edificación de baja densidad en las que las

edificaciones están más cercanas una de otras, pero todavía predomina el verde de los jardines por sobre la masa edificada.

- Zona G3 urbana: son las áreas que componen la mayoría del área actualmente urbanizada de la ciudad, donde ya predomina la edificación unifamiliar de mediana densidad por sobre el verde de los jardines y donde aún no prevalece la vivienda multifamiliar dentro del mismo lote.
- Zona G4 central: son las áreas de alta densidad donde predominan los edificios de mediana altura, usualmente en régimen de propiedad horizontal, donde la ocupación de la tierra por el edificio es prácticamente total y los espacios verdes son provistos en usualmente en el espacio público.
- Zona G5 núcleo: son las áreas de muy alta densidad, donde predominan los edificios con torres bajo el régimen de propiedad horizontal que ocupan todo el lote y usualmente tienen sótanos de estacionamiento. Los espacios verdes generalmente solo son provistos en el espacio público.

Debido a que es responsabilidad del encargado de realizar un estudio por medio del POT, aún así, existen cuatro procedimientos posibles, los cuales son:

- Procedimiento directo: donde la aprobación se da inmediatamente por el Departamento de Control Territorial [DCT] constituyendo un derecho adquirido del encargado para la zona G que corresponda y teniendo absoluta certeza de aprobación. Se prevé que el 85 % de las solicitudes de licencia correspondan a este procedimiento.

- Procedimiento opcional1 (CUB + vecinos): donde la aprobación se da por el DCT luego de contar con la opinión del Comité Único de Barrio y los vecinos directamente colindantes al lote en cuestión. Son casos de fuerte incidencia sobre el vecindario y lógicamente no existe certeza de aprobación. Se prevé que el 10 % de las solicitudes de licencia corresponden a este procedimiento.
- Procedimiento opcional 2 (Concejo Municipal): donde la aprobación se da por el DCT luego de dictamen positivo del Concejo Municipal en casos de incidencia urbanística a nivel municipal.
- La certeza de aprobación es menor al caso anterior y se prevé que el 4,5 % de las solicitudes de licencia correspondan a este procedimiento.
- Procedimiento opcional 3 (CUB + vecinos y Concejo Municipal): donde la aprobación se da por el DCT luego de oír la opinión del Comité Único de Barrio y los vecinos directamente colindantes al lote en cuestión, así como luego de dictamen positivo del Concejo Municipal. Son casos de mayor incidencia para la calidad de vida de un barrio. La certeza de aprobación es la menor de todas y se prevé que el 0,5 % de las solicitudes de licencia correspondan a este procedimiento.

La nueva localización de la empresa, se aprecia en el siguiente mapa:

2.1.1. Terreno

El área más adecuada debe ser uniforme; la misma deberá tener una superficie más elevada al área circundante, para así realizar el sistema de drenaje y evitar gastos por nivelación o relleno, si este lo requiere. Caso contrario si presenta desnivel y una superficie más baja al área circundante, se realizará lo siguiente:

- Medición del terreno, que toda el área tenga la misma proporción.
- Limpiar el área de construcción, se procede a quitar toda aquella tierra que no sirve por medio de una excavadora.
- Nivelar el piso usando una excavadora para quitar el exceso de tierra si el terreno presenta alguna superficie no plana y sobre el nivel del terreno.
- Asegurar que el terreno esté firme; en caso contrario se procede a compactarlo, usando una aplanadora para crear una superficie más fuerte.
- Por último, esperar por lo menos dos días antes de iniciar alguna construcción, ya que en el transcurso habrá variaciones en los procedimientos anteriormente expuestos.

2.2. Dimensiones requeridas

El diseño de las instalaciones y terreno de la empresa deberá regirse a los estándares establecidos en el reglamento específico de localización industrial del municipio de Guatemala, que contempla el tamaño y ubicación como requisitos necesarios para que la empresa opere y cumpla con la demanda de sus productos dentro y fuera de la ciudad de Guatemala. Por ello es de suma importancia que se realicen los planos necesarios para la construcción, de

acuerdo con los requisitos determinados por la Municipalidad de Guatemala, así como por las necesidades presentes y futuras de la empresa.

2.3. Capacidad de instalación

La empresa cuenta con nueve áreas dentro de sus instalaciones; dichas áreas están clasificadas en distintas categorías, las cuales trabajan con un mínimo y máximo de productos farmacéuticos desglosados de la siguiente manera:

Tabla III. **Desglose de productos farmacéuticos dentro de los *pallets***

Área	Máximo en <i>pallets</i>	Mínimo en <i>pallets</i>
Cuarentena	48 posiciones	1 posición
Bodega	440 posiciones	No se puede dejar sin <i>stock</i> la bodega.
Producto vencido y en mal estado	64 posiciones	1 posición
Intermitente	15 módulos de <i>rack picking</i> , cuyo contenido varía día a día	1 cantidad de <i>rack picking</i>
Descuento	60 posiciones	1 posición
Despacho	250 posiciones	No existe un mínimo puesto dentro de esta área; el producto es despachado en el menor tiempo posible.

Fuente: elaboración propia.

El tamaño del edificio en cuanto a capacidad, dependerá de la zona dentro del perímetro capitalino, debido que actualmente muchas empresas se han

visto en la necesidad de abrir sus instalaciones dentro de la ciudad de Guatemala.

2.3.1. Distribución de las instalaciones

La empresa distribuidora cuenta con áreas designadas por un orden establecido según el proceso, el cual no puede ser modificado, de lo contrario se perjudicaría el control de los fármacos. Por lo tanto, el orden en la nueva nave industrial deberá permanecer, pero el espacio de cada área será optimizado para lograr un máximo aprovechamiento; esto ayudará cuando incrementa la demanda del producto que la empresa distribuye.

2.4. Mobiliario y equipo

Para que la empresa opere de manera eficaz y óptima debe contar con el mobiliario y equipo adecuado; para que las actividades previstas en los planes y programas operacionales no se vean perjudicadas en el momento de su funcionamiento, es importante realizar un mantenimiento preventivo del mobiliario y del equipo para evitar un accidente o algún tipo de atraso dentro del sistema, lo cual conlleve a pérdidas monetarias dentro de la empresa.

2.4.1. Operacional

Dentro de las instalaciones se requiere de equipo y herramienta que permita que el trabajo se realice de forma efectiva y rápida; para ello se necesita lo siguiente:

- *Rack* selectivo
- Montacargas

- Vehículos de transporte
- Motocicletas
- *Pallet trolley*
- *Stand picker*
- *Rack mezzanine*
- Etiquetadora impresoras de inyección (*inkjet*)
- Balanza
- Cuarto frío
- Selladoras
- Equipo de protección personal
- Planta generadora de electricidad por medio de gas

2.4.2. Administrativo

Como parte esencial del trabajo dentro de las instalaciones se cuenta con equipo administrativo, para dicho espacio se necesita de:

- Equipo de cómputo
- Mesa para sistema cómputo
- Impresora
- Teléfono
- Sala de conferencias: mesa con sillas, pizarrón, tablero de anuncios
- Archivo
- Basurero
- Internet
- Equipo de seguridad industrial
 - Lentes
 - Casco

- Tapones para oídos
- chaleco fluorescente de malla
- Botas con punta de acero

2.5. Integración en el medio

La incorporación de todos los elementos necesarios dentro del proyecto, que en este caso permitirá la nueva ubicación de la distribuidora de fármacos, deberá llegar a todos los destinos determinados en un tiempo más corto, así como la fácil adquisición de producto terminado proveniente de los puertos marítimos facilitará una mejor integración dentro de la sociedad guatemalteca, pero para ello se realiza un estudio en cuanto a las condiciones naturales, tanto físicas como geográficas, del terreno o lugar en el que se pretende colocar la nueva distribuidora de fármacos.

2.5.1. Condiciones naturales

El terreno para la ubicación de la distribuidora de fármacos, debe presentar las condiciones físicas y geográficas adecuadas, especialmente su vulnerabilidad a inundaciones, puntos de acceso respecto de transporte pesado, fácil incorporación a vías principales y fácil distribución de su producto terminado, a distintos puntos fuera y dentro de la capital para su mayor funcionamiento.

2.5.1.1. Condiciones geográficas

Actualmente la ciudad de Guatemala cuenta con un normativo, en el cual establece diferentes zonas en áreas industriales, en donde se cuenta con la debida autorización por parte de las autoridades, tanto municipales como

gubernamentales, para realizar la construcción de una edificación; por eso es importante saber exactamente la zona adecuada para la distribuidora de fármacos; la ubicación que se encontró más viable, es de una zona G4 (central), en la cual predominan las edificaciones de mediana altura, cuenta con espacios verdes dentro del espacio público.

2.5.1.2. Condiciones físicas

Las condiciones físicas adecuadas para la construcción de una nueva distribuidora de fármacos, deben ser las siguientes:

- Superficie plana.
- La capa freática se debe encontrar cuando menos a 15 metros de profundidad, si dentro de la localización industrial se tuviera un registro de agua subterránea.
- Se necesita un clima frío, para otorgar a los productos farmacéuticos un mejor control.
- Poca humedad, puesto que esto genera precipitaciones en la fecha de caducidad de cada producto.
- Evaluación de impacto ambiental inicial, así como el estudio de decibeles que producirá en el momento de estar funcionando en totalidad.

2.5.2. Mano de obra

Dentro de la empresa distribuidora se manejan distintos tipos de mano de obra; actualmente la empresa realiza tercerización en el Departamento de Adquisición y Reparto de sus productos, para minimizar sus costos de mantenimiento, así como sueldos de las personas encargadas de los transportes.

Debido a que la empresa hoy en día se ve en un aumento exponencial, los distribuidores se ven obligados a crear distintas maneras de reparto, que consiste desde motocicletas, paneles y transporte pesado como camiones.

La mano de obra está relacionada con el producto directamente, para su preparación y almacenamiento dentro de las instalaciones de la empresa.

Tabla IV. **Distribución del personal operativo dentro de la empresa**

Área	Cantidad
Cuarentena	1
Bodega general	1
Producto vencido y en mal estado	1
Cuarto frío	1
Etiquetadora	1
Intermitente	1
Descuento	1
Retiro	1
Despacho	1
Empaque	1

Fuente: elaboración propia.

Distribución de la mano de obra para empresa distribuidora: la mano de obra indirecta es aquella que se relaciona indirectamente con el producto, pero que siempre se encuentra dentro de las instalaciones y comercio.

Tabla V. **Distribución de mano de obra indirecta dentro de la empresa**

Departamento	Cantidad
Logística interna	1
Cargo de exportaciones	1
Asistente de logística	1
Logística externa	1
Gerente financiero	1

Fuente: elaboración propia.

2.5.3. Mantenimiento a aplicar

Dentro de la empresa distribuidora se tiene previsto el mantenimiento preventivo, el cual se realiza a todo aquel equipo y mobiliario que es utilizado dentro de la misma para realizar sus tareas, sin ningún problema mecánico en un tiempo determinado y programado.

Por otro lado, se obtiene el mantenimiento correctivo dentro de la empresa debido a que ocurre cualquier percance en el transcurso de un trabajo realizado.

Debido a que es una empresa que se relaciona con fármacos, debe permanecer siempre con tecnología de última gama; es allí en donde se convierte en una empresa con mantenimiento de actualización, ya que con esto se obtiene siempre un equipo con los mejores estándares de calidad dentro del mercado con el cual se relaciona, para garantizar al consumidor un producto verídico.

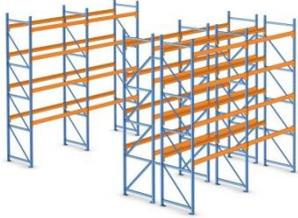
Dentro de las instalaciones la empresa distribuidora se utilizan distintas herramientas y equipos para las actividades cotidianas, dentro de las cuales se mencionan son las siguientes:

- *Rack selectivo*
- Montacargas
- *Pallet trolley*
- *Stock picker*
- *Stand picker*
- *Rack mezzanine*
- Etiquetadora impresoras de inyección (*inkjet*)
- Balanza
- Cuarto frío
- Selladoras
- EPP- equipo de protección personal
- Planta generadora de electricidad por medio de gas

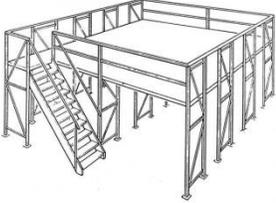
Dentro del mantenimiento a aplicar se encuentran herramientas y equipos que requieren de un cuidado más preciso, debido que dentro de la empresa representan pérdidas monetarias, inconvenientes con los usuarios, accidentes, o inclusive la muerte de un operario en cualquier momento.

A continuación se muestra el mantenimiento requerido por cada equipo:

Tabla VI. **Mantenimiento necesario para el equipo de la empresa**

Equipo	Mantenimiento requerido
<p><i>Rack selectivo:</i></p> 	<p>Verificar los tornillos de cada unión, debe permanecer seco, sin ninguna grieta y limpio. Mantenimiento frecuente: cada 6 meses.</p>
<p><i>Montacargas:</i></p> 	<p>Revisar el líquido hidráulico, aceite del motor, líquido de la transmisión, verificar las partes que necesitan grasa ya que estas son de suma importancia. Mantenimiento: dependerá de las horas de uso con un mínimo de 250 horas o tres meses de utilidad.</p>
<p><i>Pallet trolley:</i></p> 	<p>Llantas en buen estado, sistema hidráulico a nivel. Engrase en partes mecánicas. Mantenimiento: cada dos meses.</p>
<p><i>Stock picker:</i></p> 	<p>Sistema eléctrico, engrase de piezas mecánicas, neumáticos. Mantenimiento: cada dos meses.</p>

Continuación de la tabla VI.

<p><i>Stand picker:</i></p> 	<p>Sistema eléctrico, engrase de piezas mecánicas, verificación de la cadena, neumáticos en buen estado, función de luces de emergencia, cuchillas no lastimadas o con algún borde doblado, tablero en óptimas condiciones. Mantenimiento: cada tres meses.</p>
<p><i>Rack mezzanine:</i></p> 	<p>Verificación de uniones, tornillos, limpieza, rajadura. Mantenimiento: cada 6 meses.</p>
<p>Etiquetadora impresoras de inyección (<i>inkjet</i>):</p> 	<p>Niveles de tinta, rodillos, limpieza de esponja, limpieza de tubería de tinta. Mantenimiento: dependerá el número de horas en uso.</p>
<p>Balanza:</p> 	<p>Calibrada adecuadamente. Mantenimiento: cada 2 meses, de preferencia en cuanto menos tiempo pase más exacta es el peso.</p>

Continuación de la tabla VI.

<p>Cuarto frío:</p> 	<p>Nivel de aceite, que no exista fuga alguna de la presión en cuanto a tubería y espacio frío, que selle perfectamente bien; el termómetro debe estar en óptimas condiciones. Mantenimiento: cada 3 meses.</p>
<p>Selladoras:</p> 	<p>Temperatura exacta para que no queme el empaque, revisión constante del empaque empleado para el sellado del mismo producto, que sus puntos de contacto no posean residuo alguno para no perjudicar la línea de sellado.</p>
<p>Equipo de protección personal:</p> 	<p>Casco: que no posea alguna fractura. Lentes: que tengan sus gomas de apoyo completas, y sin ninguna ralladura. Tapones para oídos: esterilizados. Chaleco: cinta reflectiva, velcro en buen estado, de preferencia que mantenga su color (naranja). Botas: punta de acero, no rajaduras dentro de la planta del pie.</p>
<p>Planta generadora de electricidad por medio de gas:</p> 	<ol style="list-style-type: none"> Revisión general de la unidad. Revisión, calibración y ajuste de sistemas de control (termostatos). Revisión de unidad compresora. Revisión de motores y ventiladores. Revisión del sistema y accesorios eléctricos (terminales, cable de conducción de potencia y señal, ajuste de torque en borneras eléctricas). Medición de consumo de amperaje y voltaje (compresor, motores ventiladores externos e internos). Revisión de fugas y presiones de gas refrigerante (tuercas <i>flared</i>, serpentines, válvulas de servicio, visores de líquido, presostatos de control de presión y aceite). Monitoreo del funcionamiento Limpieza de condensador Limpieza de evaporador Limpieza de drenajes Revisión visual de ductería.

Fuente: elaboración propia.

3. ESTUDIO ADMINISTRATIVO-LEGAL

Dentro de esta área se examinará todo aquel proceso que se lleva a cabo para realizar la construcción de una nueva edificación dentro de la ciudad de Guatemala, así como los documentos necesarios que se tendrán que presentar a la hora de iniciar con la construcción sino se contara con alguna edificación, de lo contrario pasaría a ser el alquiler de este mismo.

Se deberá tener en cuenta que no todas las zonas capitalinas están adecuadas para la construcción de un edificio, ya que por el nuevo reglamento de construcción existen zonas para cada categoría.

3.1. Estructura organizacional

Dentro de la empresa distribuidora el grupo de logística juega un rol importante dentro de la organización, ya que este equipo es el encargado de coordinar y realizar diversas tareas en un tiempo determinado, con el fin de alcanzar nuevas metas a corto, mediano y largo plazo. Debido a que el mercado de la medicina está en constante crecimiento, es de suma importancia saber y reconocer cada uno de estos puestos.

Para la empresa distribuidora lo más importante es tener un grupo de trabajo que cumpla con las expectativas; para lograr esto se dará una serie de capacitaciones, las cuales ayudan y facilitan las tareas que se llevan a cabo dentro de la línea de proceso, así como en el área administrativa.

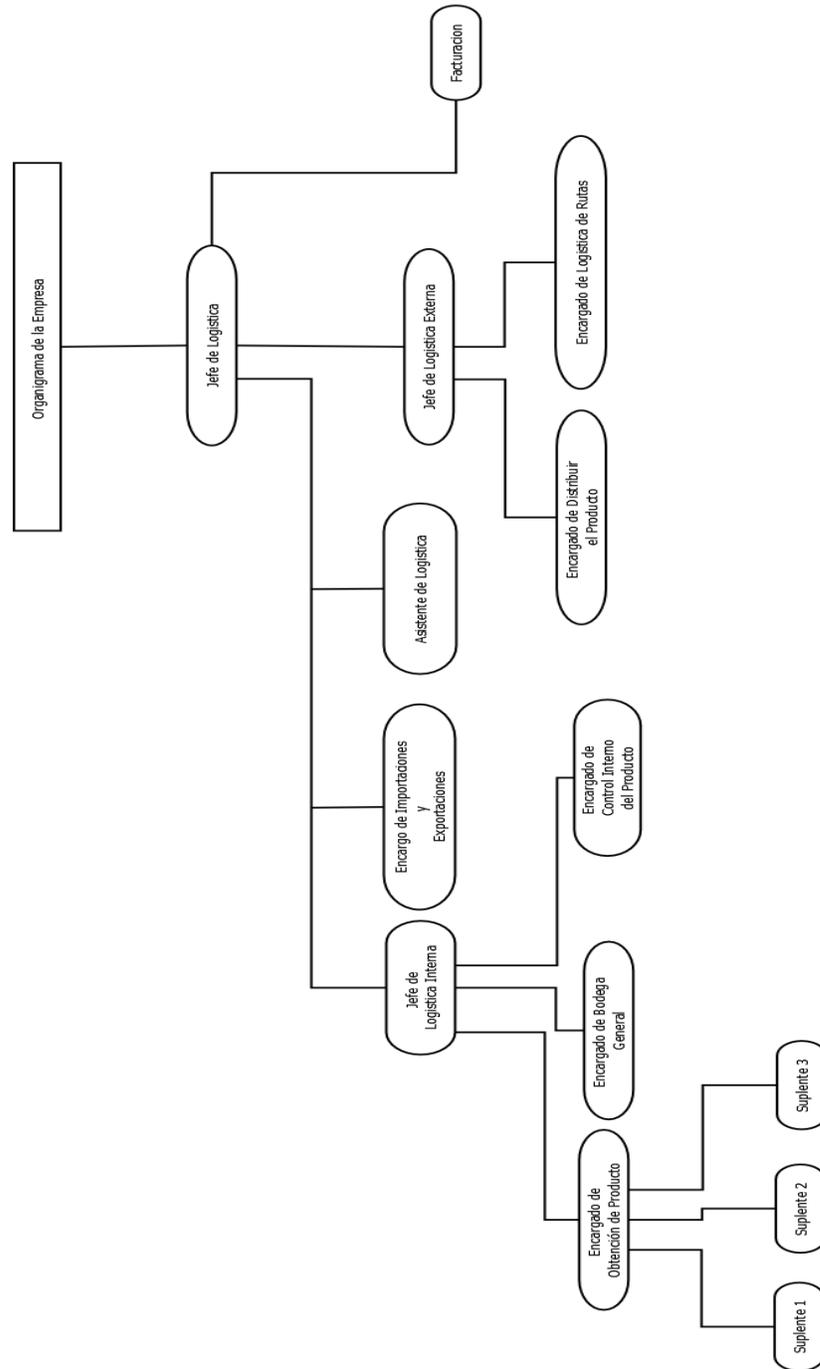
3.1.1. Puestos

Dentro de la empresa distribuidora existen puestos que realizan las actividades designadas para llevar y cumplir con los pedidos de los clientes en un tiempo determinado, los cuales son:

- Gerente administrativo
- Jefe de Logística
- Jefe de Logística Interna
- Asistente de Logística
- Jefe de Logística Externa
- Encargado de Intermitente
- Encargado de Bodega General
- Encargado de producto vencido y en mal estado
- Encargado de empaque en el área externa
- Encargado de rutas
- Facturación
- Auxiliar 1
- Auxiliar 2
- Auxiliar 3
- Auxiliar de empaque

Para la empresa distribuidora es importante conservar el orden de su Departamento de Logística dentro de la nueva nave industrial para cumplir con las expectativas y proyecciones a un futuro; la distribución se aprecia en el siguiente organigrama:

Figura 3. Organigrama actual de la empresa



Fuente: elaboración propia.

3.1.2. Funciones

- Gerente administrativo: es la persona encargada de todos aquellos egresos e ingresos monetarios que la empresa tiene en el transcurso de un tiempo determinado; este puede ser un mes, bimestre o trimestre; este corresponderá al tiempo necesario para la obtención del resultado; de él dependerá el futuro y presupuesto de la empresa.
- Jefe de Logística: es la persona encargada de llevar el control de la adquisición de producto como la distribución de este mismo a sus distintos lugares de entrega, sin él la empresa no sería capaz de cumplir con las necesidades de los clientes.
- Jefe de Logística Interna: es la persona encargada de todo el movimiento interno que la empresa tiene en sus distintos puestos como la obtención de producto, si este estará en el área de bodega, producto vencido y en mal estado o cuarentena. Tiene bajo su mando los distintos puestos de trabajo dentro de la empresa, los cuales son: intermitente, bodega general, producto vencido y en mal estado.
- Asistente de Logística: es aquella persona que auxiliará al jefe de logística interna, si esta llegara a necesitarlo para llevar a cabo otra tarea; también podría desarrollar o tomar una decisión si el jefe de logística interna no se encontrara en el lugar de trabajo.
- Jefe de Logística Externa: es el encargado de la facturación del producto y la distribución del mismo, así como la ruta de reparto que el transportista deberá tomar para la entrega de todos los pedidos realizados.

- Encargado de Empaque: persona que tiene como objetivo ordenar los pedidos que serán trasladados a las distintas áreas dentro del perímetro capitalino, así como del interior del país.
- Encargado de rutas: persona encargada de designar las rutas que los transportistas utilizarán para distribuir los distintos fármacos, esta fase es de suma importancia, ya que uno de los objetivos de la empresa es reducir el tiempo de entrega del producto. Así como es importante la entrega, también lo es tomar en cuenta las horas en donde el tráfico tenga un incremento significativo.
- Facturación: puesto en el cual se lleva el control monetario de los productos que la empresa distribuidora posee, ya que sin esta área no se realizaría ninguna venta dentro del área comercial de Guatemala.

3.2. Aspectos legales a nivel municipal

A nivel municipal, el estudio será aprobado por la Municipalidad de Guatemala, cuando se demuestre que el área de construcción cumple con los requerimientos necesarios para funcionar sin perjudicar, el entorno donde se encuentra, el medio ambiente, así como la salud de la gente que trabaja alrededor y dentro de las nuevas instalaciones de la empresa distribuidora.

Según la Municipalidad de Guatemala existe un formulario único nacional en el cual se establecen los requerimientos que la empresa debe poseer para la adquisición de una licencia de construcción. Los datos correspondientes para la licencia son los siguientes:

- Copia de la memoria de los cálculos y diseños estructurales, de las memorias de otros diseños de elementos no estructurales y de los estudios geotécnicos y de suelos.
- Copia heliográfica y magnética del proyecto arquitectónico y todos los planos requeridos.
- Licencias anteriores o instrumento que hiciera sus veces y sus planos, cuando la solicitud se presenta ante autoridad distinta a la que otorgó la licencia original, excepto para obra nueva.
- Concepto favorable del Consejo de Monumentos Nacionales o de su filial o de la entidad que haga sus veces, cuando el objeto de la licencia sea la intervención de un bien de interés cultural.
- Copia del acta del órgano de administración de la propiedad horizontal o del documento que haga sus veces, según lo disponga el reglamento de propiedad horizontal vigente, autorizando la ejecución de las obras solicitadas, cuando se trate de inmuebles sometidos al régimen de la propiedad horizontal.

De manera análoga la construcción de drenajes y el sistema de agua únicamente será aprobado por la entidad Empagua, que es el ente responsable de certificar y hacer constar que las instalaciones cumplen con los requisitos para funcionar; si en dado caso la empresa distribuidora se encuentra en la necesidad de tener el conocimiento acerca de las aguas servidas, Empagua será la que brinde la capacitación necesaria y precisa para el tratamiento de estas.

EEGSA es la empresa designada al suministro de energía dentro de Guatemala; será responsable de hacer la acometida hacia la empresa distribuidora dentro de las nuevas instalaciones; dichas instalaciones internas de la empresa deberán cumplir con los requisitos que se tienen para brindar el suministro de energía, ya que por ser una empresa en vías de desarrollo debe tener la capacidad de suministrar su energía de una forma constante y segura. EEGSA, como entidad encargada del suministro de energía, posee requisitos para solicitar conexiones nuevas los cuales son:

- Informe del electricista que avala técnicamente la instalación de su servicio y la verificación de su cometida de acuerdo a las normas vigentes.
- Hoja verificable, para la consignación de los datos de este cuestionario se sugiere la asesoría correspondiente de su electricista.
- Constancia de la propiedad:
 - Escritura con dirección catastral, si dicha escritura no tuviera la dirección, deberá agregar la carta del departamento de catastro de la municipalidad que le corresponde, relacionando los datos de la escritura con la dirección catastral.
 - Si aún no tiene escritura porque el terreno está en proceso de compra a una urbanizadora o lotificadora, deberá entregar la carta de la lotificadora dirigida a Empresa Eléctrica, informando quién es el propietario y la dirección.
- Fotocopia del DPI de la persona que se constituirá como cliente de EEGSA.
- Proporcionar la siguiente información del contratante:

- Número de identificación tributaria (NIT)
- Teléfono
- Dirección de cobro si en caso fuera diferente a la instalación.

Si el servicio se solicita a nombre de una empresa o razón social específica:

- Fotocopia del nombramiento del representante legal.
- Fotocopia del DPI del representante legal.
- Carta del representante legal autorizando a otra persona para que firme el contrato, en caso de que no pudiera personalmente el representante debe firmarlo.
- Fotocopia de DPI de la persona que firmará el contrato.
- Pagar el valor del depósito correspondiente.

3.3. Aspectos legales a nivel instalación

Todos los aspectos legales que la empresa distribuidora a nivel de instalación deberá poseer, son aquellos requerimientos que se deben cumplir para operar dentro del país; para el control y desarrollo de estos intervienen las siguientes entidades:

- Ministerio de Finanzas Públicas
- Registro General de la Propiedad
- Superintendencia de Administración Tributaria (SAT)
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)
- Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS)
- Empresa Eléctrica de Guatemala S,A (EEGSA)
- Empresa Municipal de Agua (Empagua)

4. ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

Es un conjunto de técnicas y procedimientos preventivos de gestión ambiental para identificar, predecir, evaluar, proponer y comunicar resultados acerca de las relaciones causa y efecto entre un proyecto y el medio ambiente físico y biológico que se ve afectado por una iniciativa de desarrollo.

Para la empresa distribuidora el cuidado del medio ambiente es importante, ya que se preocupa por realizar los procesos necesarios para el desecho de cada producto farmacéutico, desecho biológico, material o empaque que es utilizado para preservar el fármaco; si esto tuviese contacto con el medio ambiente causaría daños irreparables a largo plazo. Asimismo, está siempre en la búsqueda de nuevas formas de preservar el entorno en donde se encuentra.

El Estudio de Impacto Ambiental busca distintas características las cuales son:

- Identificar y recopilar información de las variables ambientales afectadas; esto se refiere a todos aquellos ambientes afectados con el proyecto que se tiene en proceso.
- Identificar acciones que minimicen o promuevan los efectos ambientales.
- Cuidar el medio ambiente por medio de la empresa, la cual será y estará siempre al régimen que este necesita.

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) es la entidad competente para la evaluación ambiental en el sitio en donde se realizará la construcción de la nave industrial, por ello es necesario llenar los requerimientos que esta entidad solicita, los cuales son:

- Llenar el formulario de evaluación ambiental inicial cuyo serial es DGGA-GA-R-001.

- Documentos que acompañan al formato anteriormente mencionado:
 - Plano de la localización o mapa escala 1:5000.
 - Plano de ubicación.
 - Plano de distribución.
 - Plano de los sistemas hidráulico-sanitarios (agua potable, aguas pluviales, drenajes, planta de tratamiento).
 - Presentar original del documento en forma física y una copia completa del mismo en medio magnético (CD) si el proyecto se encuentra fuera del departamento de Guatemala deberán presentarse dos copias magnéticas.
 - El expediente se imprimirá en ambos lados de las hojas.
 - Presentar una copia para sellar de recibido.
 - El documento deberá foliarse de adelante hacia atrás (dicha foliación irá solamente en las partes frontal de las hojas, esquina superior derecha).
 - Fotocopia de DPI.
 - Declaración jurada.
 - Fotocopia del nombramiento del representante legal.

Dentro de la empresa distribuidora se deberá contar con las siguientes características:

- Energía eléctrica.
- Luz natural.
- Ventilación natural.
- Ventilación artificial.
- Piso uniforme.
- Techo de dos aguas.
- Equipo de seguridad industrial.
- Señalización de todas sus áreas.
- Vía exclusiva para el montacargas.
- Parqueos exclusivos para sus medios de transporte del producto así como el de su equipo administrativo.

4.1. Descripción del área del proyecto

La empresa distribuidora actualmente cuenta con un mil trescientos sesenta y ocho metros cuadrados de construcción, pero por problemas de capacidad se ve en la necesidad de expandir su terreno, así como sus instalaciones dentro de la nueva nave industrial, la cual traerá beneficios como la adquisición de los productos fármacos y la distribución de estos mismos hacia el consumidor final.

También se requiere que la construcción posea una superficie plana en su totalidad, pozo de aguas residuales, alumbrado eléctrico y suministro de agua potable.

Para la empresa distribuidora es necesario contar con una vía de transporte amplia, la cual manipule el transporte pesado de manera rápida y eficaz, ya que en caso contrario el tráfico y la manipulación del producto se encontrarían perjudicados.

4.2. Situación actual del suelo

Se debe tener en cuenta que la situación territorial de la ciudad de Guatemala en un proceso de centralismo y de crecimiento espacial, ha sido ampliamente documentada, ya que como se observa, el desarrollo urbano en los últimos años ha sido notorio. Según Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del municipio de Guatemala, para el 2020, el área metropolitana será aproximadamente de 40 kilómetros a la redonda.

También para el POT del municipio de Guatemala, el ciclo de uso del suelo es probablemente el que más conflictos locales produce, ya que en el inciso número ciento uno incluye la extensión de la licencia de uso del suelo, que será gratuita y automática para los usos residenciales, pero será pagada para aquellas construcciones que no serán para uso residencial.

Según el POT del municipio de Guatemala existen las tablas de indicadores, inciso setenta y nueve, en donde indica que en el POT se establecen seis zonas G bien definidas, que están ubicadas en un continuo de intensidad de edificación y en un rango desde lo más rural hasta lo más urbano; sin embargo, después de observar las zonas G se concluyó que la zona que llena los requisitos para la construcción de la nueva nave industrial es la zona G4 (central), la cual incluye las áreas de alta densidad donde predominan los edificios de mediana altura; usualmente en régimen de propiedad horizontal, donde la ocupación de la tierra por el edificio es prácticamente total.

En el POT del municipio de Guatemala existen zonas especiales; el inciso ciento veintiuno expresa que en la ciudad existen varias áreas monofuncionales que no se integran, por su propia condición; dentro de esas zonas especiales se incluyen:

- Aeroportuarias
- De tratamientos especiales
- Arqueológicas
- Servicios públicos
- De salud
- Prisiones
- Industriales
- Educativas
- Deportivas / recreativas
- Culturales
- De cementerios
- Militares

Debido al inciso ciento veintidós, la definición de estas áreas se hizo de acuerdo con un análisis puntual de los grandes conjuntos dirigidos a un uso, y solo se incluyeron aquellos con extensiones de al menos 4 hectáreas, es decir aquellas que por su tamaño naturalmente están separadas del tejido urbano general de la ciudad.

Es por ello que la empresa distribuidora posee una característica de zona G4 (central) de categoría industrial, la cual de acuerdo con el inciso número ciento veinticuatro, hace énfasis en las zonas especiales industriales, que en contraste con la normativa de 1971, donde un tercio del área urbanizada era

considerada de tolerancia industrial, ahora se concentran en únicamente tres agrupaciones, las cuales son:

- Sector Atanasio, zona 12
- Atlántico, zona 17 y 18
- Zona industrial periférico metropolitano, zona 25

Con las áreas anteriormente mencionadas se prevé el desarrollo urbano ordenado a lo largo de esta nueva viabilidad de importancia nacional.

4.3. Cambios de usos del suelo

Los suelos cambian mucho de un lugar a otro y más cuando se encuentran en un país con un área sísmica activa; la composición química y estructura física del suelo en un lugar se determina por el tipo de material geológico del que se origina, por la cubierta vegetal, la cantidad de tiempo en que ha actuado la meteorización y la topografía y actividades humanas; estas variaciones son graduales, excepto las derivadas de desastres naturales.

Fundamentalmente el cambio en el uso del suelo consiste en que el área o zona que actualmente no se utiliza para ninguna actividad; será utilizada para la construcción de las nuevas instalaciones de la empresa distribuidora, de preferencia si el área no ha sido tocada por la industria.

Se procederá a realizar una limpia, chapeo, y tala de los árboles que estropeen la construcción; luego se removerá toda aquella raíz que quede en el terreno para los trabajos de nivelación y trazado requerido para el inicio de la construcción.

4.4. Impactos negativos ambientales

El impacto ambiental define el efecto que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente que nos rodea; estos hechos son positivos o negativos y se clasifican en: efectos sociales, tecnológicos, económicos y ecológicos.

Para el estudio de este proyecto se evaluarán los posibles impactos negativos ambientales que se ocasionen con la construcción de la nueva sede de la empresa distribuidora. Los posibles impactos que se tomarán en cuenta serán:

- **Ruido:** el ruido en física es la señal acústica y eléctrica formada por una mezcla aleatoria de longitudes de onda. En teoría de la información, el término ruido designa una señal que no posee información; el ruido es una noción subjetiva aplicada a cualquier sonido no deseado. Este se convierte en un problema medioambiental, sobre todo si se considera que los niveles de sonido se exceden a 90 decibeles.
- **Tráfico:** la circulación de vehículos por la vía pública será bastante abundante, ya que son zonas utilizadas por los ciudadanos con el fin de llegar a sus hogares. A través de Emetra, la entidad encargada del control de tráfico vehicular, existen restricciones de tráfico pesado; esto perjudicará en algún momento la adquisición de los productos que la empresa distribuidora necesita para distribuirlos a sus clientes.
- **Desechos:** los desechos se clasifican como sólidos y líquidos, serán producidos por la implementación del proyecto, por lo tanto se dice que los desechos sólidos y líquidos serán designados a una fosa séptica.

- Medidas de mitigación: se realizará un muro perimetral, el cual permitirá minimizar el ruido para no perjudicar el entorno de las demás edificaciones; esto reducirá los decibeles, evitando así que el ruido se propague en áreas no deseadas.

5. ESTUDIO ECONÓMICO

Para saber con exactitud el costo de un proyecto es necesario aglomerar las conclusiones de los estudios de mercado, técnico y financiero, de forma que se analice la misma. A partir de este análisis se aportan elementos de juicio seguro sobre la viabilidad, rentabilidad, conveniencia y oportunidad que el proyecto presentará a la población, directa e indirectamente afectada por el mismo. Es decir que el estudio económico del proyecto procura un balance exacto de las ventajas y desventajas, que este encaminará con su ejecución.

Este estudio es de gran interés ya que por medio del mismo se conocerán los beneficios y costos que una determinada inversión tenga para la comunidad de un país en su conjunto; también es considerable para los dueños de la empresa, ya que esto ayudará con el crecimiento de la misma y en un futuro satisfacer las necesidades de su clientela.

5.1. Inversión inicial

La inversión inicial de este proyecto consta de diferentes etapas, las cuales permitirán el desarrollo correcto y la funcionalidad de este en el debido tiempo. El POT del municipio de Guatemala en las zonas designadas para el proyecto están tentativamente entre las zonas doce, diecisiete, dieciocho y veinticinco; dadas estas circunstancias no se puede estimar un valor del terreno exacto, ya que como se conoce, el precio de la tierra varía de un punto a otro por muchos factores, uno de ellos es el momento en donde se adquiera el producto término y la facilidad que este posee al momento de su traslado;

esto es vital ya que en términos económicos y de tiempo son un beneficio para la empresa.

Otro de los puntos que se debe tomar en cuenta es la accesibilidad que se tiene en el momento de maniobrar el transporte pesado sobre la vía, ya que es importante no obstaculizarla; la amplitud de esta permitirá un menor tiempo de maniobrabilidad.

5.2. Análisis de costo

Para realizar este análisis es de suma importancia fijar los días que se requiere mayor capacidad de almacenamiento dentro de las instalaciones, costos que incurren en la operación de la empresa y costos administrativos que representan, para analizar si es rentable la ejecución del proyecto. Estos datos se obtienen de un estudio de mercado, técnico y administrativo en un tiempo determinado, para observar los cambios que estos presentan.

5.3. Obra civil

Para el proyecto se usará un terreno cuyas dimensiones son: cincuenta metros de frente por cien de largo, es decir un área total de cinco mil metros cuadrados; los mismos permitirán una ampliación de todas las áreas internas y externas que se utilizan dentro de la empresa distribuidora actualmente.

La empresa distribuidora, como centro autorizado para la distribución de fármacos en la ciudad de Guatemala, se encuentra en la necesidad de seguir en las áreas originales establecidas desde su inicio para funcionar como lo ha hecho hasta hoy en día. Sin embargo las áreas serán modificadas en cuanto a las dimensiones, para prevenir contaminar un área con otra.

Los ambientes previstos a construir dentro de la nueva edificación, son los siguientes:

- Área de Descarga: esta es importante ya que en el nuevo proyecto se contará con una ampliación del lugar, la cual permitirá la fácil manipulación del transporte a la hora de su descarga; dentro de dicha área el transporte quedará estacionado sin crear algún tipo de problema en el tránsito vial.

Figura 4. Área de Descarga



Fuente: *Toscanosac*. http://www.toscanosac.com/file/flotas/1_bc501971c1c9f0c_foto.jpg.

Consulta: 22 de abril de 2015.

- Área de Cuarentena: esta es importante como la mencionada anteriormente, pues aquí se colocará todo aquel producto proveniente de los puntos portuarios y que serán almacenados durante un periodo en el cual se verificará si todo el producto no contiene dentro de sí algún problema o alteración química. Con el nuevo espacio de almacenamiento se tendrá mejor control del producto y la empresa no se verá comprometida a mezclar un área con otra.

Figura 5. **Área de Cuarentena**



Fuente: *Mund.i* http://www.farmaceuticosmundi.org/farmamundi/admin/imagenes/imagen.php?id_imagen=726&tamano=o. Consulta: 22 de abril de 2015.

- Bodega General: es la parte encargada de mantener y posicionar todo aquel producto que ya pasó la etapa de cuarentena; dentro de esta área es donde se almacenarán los fármacos durante un tiempo determinado, según su clase, hasta el momento de proceder con el debido despacho hacia el consumidor final.

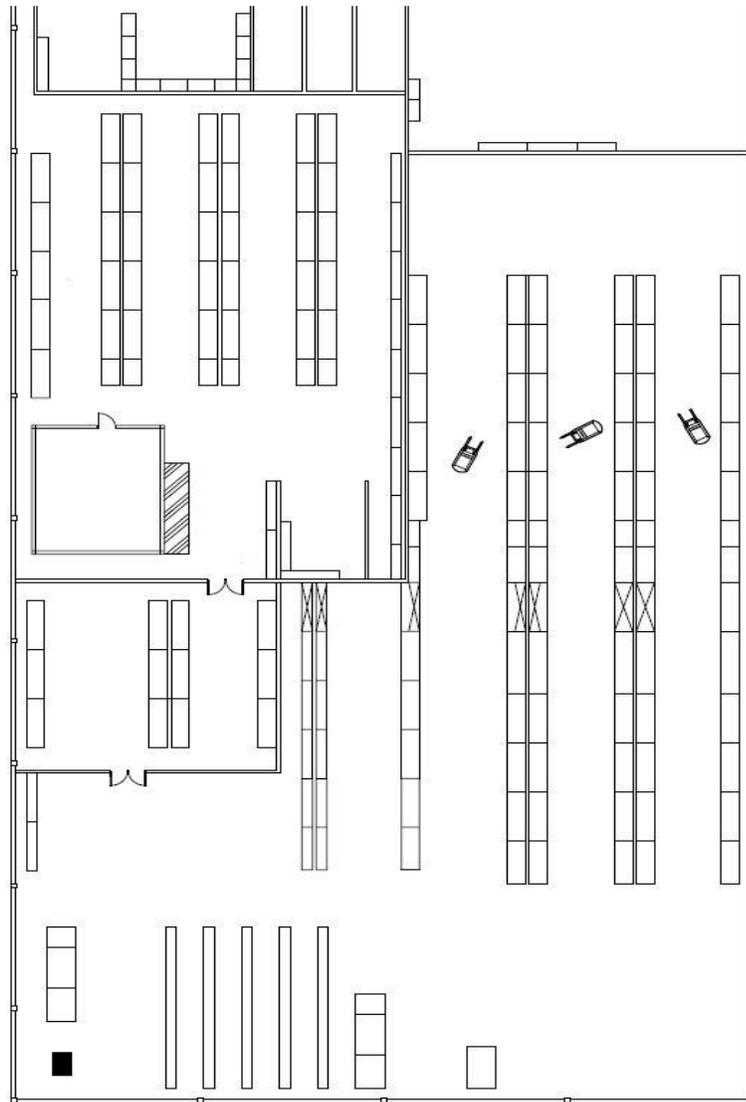
Figura 6. **Bodega General**



Fuente: *RFP*. <http://www.rfp-logistica.cl/wp-content/uploads/2014/06/Bodega-de-Tr%C3%A1nsito-278x173.png>. Consulta: 22 de abril de 2015.

El diseño de la nueva nave industrial que supla con las necesidades de crecimiento de demanda del producto se detalla en la siguiente figura:

Figura 7. Diseño de la nueva nave industrial



Fuente: elaboración propia, con programa de AutoCAD.

Las características que este diseño deberá cumplir son las siguientes:

- Paredes de la nave industrial: son aquellos muros que ayudarán a proteger y preservar las instalaciones de la empresa, los cuales deberán contar con las siguientes características: *block* de veinte por veinte por cuarenta centímetros, con columnas de hierro de tres octavos, estribo de un cuarto a quince con separación de un metro con cincuenta por columna y cada metro horizontal con solera de cuatro, con hierro de tres octavos, con estribo de un cuarto.

Figura 7. **Paredes de la nave industrial**



Fuente: *Mi inmobiliario*. <http://fotos.crminmobiliario.com/cliente/12160/fotosproductos/bodega-industrial-en-renta-en-fraccionamiento-san-benito-culiacan-1855.jpg>. Consulta: 22 de abril de 2015.

- Bahías de descarga: dentro de esta área se implementará una plataforma que permitirá la descarga del transporte pesado con mayor facilidad; es de suma importancia que la vía del transporte se encuentre señalizada adecuadamente para evitar algún daño en el producto farmacéutico. El área en donde el transporte pesado se estacionará para la descarga del producto deberá de ser plana, pero deberá contar con una superficie que esté a la altura tanto de las puertas del establecimiento, como de los furgones.

Figura 8. Bahías de descarga



Fuente: Google.

http://www.google.com.gt/imgres?imgurl=http://multiexpresscargo.com/wpcontent/uploads/2013/04/bahiasdedescarga516dd74c5d069.jpg&imgrefurl=http://multiexpresscargo.com/quienessomos/&h=338&w=600&tbnid=uEV_P80AG9kQoM:&zoom=1&docid=Ewgky_H8lz5QAM&hl=es-419&ei=ZeE3Vf0P8ewBKyJgCA&tbm=isch&ved=0CBoQMygAMAA

Consulta: 22 de abril de 2015.

- Pisos: debido que dentro de la empresa se manejan distintos tipos de carga, el piso debe tener una superficie plana en su totalidad, sin ningún desnivel, división o ranura, la cual perjudique el manejo del producto farmacéutico; por lo tanto es de suma importancia que el piso sea de concreto y que cuente con la señalización necesaria para establecer las vías principales del montacargas, así como las vías peatonales, en las cuales la seguridad del personal es de suma importancia. Las vías señalizadas deberán poseer un tono llamativo; es aconsejable utilizar el color amarillo, ya que debido a la codificación internacional de colores para rotulación de emergencias, dicho color es utilizado para las siguientes circunstancias:
 - Advertencia de peligro: se basa en la atención, precaución, verificación e identificación de situaciones peligrosas.
 - Delimitación de áreas: consta del señalamiento del límite de áreas restringidas o de uso específico.
 - Advertencia de peligro por radiaciones ionizantes.

Figura 9. **Pisos**



Fuente: *IMCYC*. <http://www.imcyc.com/revistacyt/jul11/images/ingenieria/b.png>. Consulta: 22 de abril de 2015.

- Techos: se implementará un techo de dos aguas con lámina pintada al horno y con revestimiento de asbesto, el cual es útil para el aislamiento de la temperatura ambiental y da la ventaja de colocar lámina de acuerdo con la medida de cada agua sin necesidad de uniones; y la vida útil de este material es de veinticinco años libre de mantenimiento.

Figura 10. **Techos**



Fuente: *logismarket*. <http://www.logismarket.cl/ip/topico-coberturas-alternativas-ltda-carpa-dos-aguas-carpa-techo-a-dos-aguas-633434-FGR.jpg>. Consulta: 22 de abril de 2015.

- Iluminación: según el Acuerdo Gubernativo número 229-2014 del Ministerio de Trabajo y Prevención Social, título segundo, capítulo segundo, que se refiere a las condiciones generales de los locales y ambiente de trabajo, en el artículo diecisiete se expresa lo siguiente: “los centros de trabajo deben contar con iluminación adecuada para la seguridad y conservación de la salud de los trabajadores. Cuando la iluminación natural no sea factible o suficiente, se debe proveer de la energía eléctrica en cualquiera de sus formas, siempre que ofrezca garantías de seguridad, no vicie la atmósfera del local y no ofrezca peligro de incendio. El número de fuentes de luz, su distribución e intensidad, debe estar en relación con la altura, superficie del local y trabajo que se realice. Los lugares que vulneran y ponen en riesgo al trabajador deben estar especialmente iluminados. La iluminación natural, directa o refleja, no debe ser tan intensa que exponga a los trabajadores a sufrir accidentes o daños a la salud”.

Con base en el título cuarto, capítulo primero, dentro de la sección de condiciones higiénicas de naturaleza física, iluminación, y disposiciones generales, se refieren a iluminación artificial y natural los siguientes artículos:

- Artículo 158. Todos los lugares de trabajo o de tránsito, deben tener iluminación natural, artificial o mixta apropiada a las operaciones que se ejecuten.
- Artículo 159. Siempre que sea posible debe emplearse la iluminación natural, intensificándose en máquinas, lugares de tránsito con riesgo a caídas, escaleras y salidas de emergencia.

- Artículo 160. Cuando exista iluminación natural se debe evitar en lo posible sombras que dificulten las operaciones a ejecutar, procurando que la intensidad luminosa en cada zona de trabajo sea uniforme, evitando reflejos y deslumbramientos al trabajador.
- Artículo 161. Se debe realizar una limpieza periódica y la renovación, en caso necesario, de las ventanas, domos y superficies, que su propósito o fin sea permitir la iluminación natural para asegurar su constante transparencia.
- Artículo 162. El área de las ventanas, domos y superficies que su propósito o fin sea permitir la iluminación natural debe representar como mínimo un diecisiete por ciento (17 %) de la superficie del suelo o piso del local.
- Artículo 163. En las zonas de trabajo que carezcan de iluminación natural o ésta sea insuficiente o se proyecten sombras que dificulten las operaciones laborales, se debe emplear iluminación artificial.
- Artículo 164. Cuando la índole del trabajo exija una iluminación intensa en un lugar determinado, se debe combinar la iluminación general con otra local complementaria, adaptada a la labor que se ejecute y dispuesta de tal modo que evite deslumbramientos.
- Artículo 165. Se deben evitar contrastes fuertes de luz y sombras para apreciar los objetos en sus tres dimensiones.
- Artículo 166. Para evitar deslumbramientos:
 - Inciso a. No se debe emplear lámparas sin pantallas protectoras o difusoras a menos de 5 metros del suelo, exceptuando de este requisito a aquellas que en proceso de

fabricación se les haya incorporado de modo eficaz protección antideslumbrante.

- Inciso b. El ángulo formado por el rayo luminoso procedente de una lámpara descubierta, con la horizontal del ojo trabajador, no será inferior a 30 grados.
- Inciso c. Se debe utilizar para el alumbrado localizado reflectores opacos, que oculten completamente al ojo del trabajador la lámpara, cuyo brillo no deberá ocasionar deslumbramiento por reflexión.
- Inciso d. Los reflejos o imágenes de las fuentes luminosas en las superficies brillantes, deben ser evitados pintando las máquinas con colores mate.
- Inciso e. Se prohíbe el empleo de fuentes de luz que produzcan oscilaciones en la emisión del flujo luminoso.
- Inciso f. Cuando se emplee iluminación fluorescente del montaje debe ser doble, debe hacerse el reparto de lámparas sobre las tres fases del sector, la superficie iluminada debe ser homogénea, y no debe ser alimentada con corriente que no tenga al menos cincuenta periodos por segundo; en su frecuencia debe utilizarse una pantalla difusora y de protección que permita una distribución homogénea del haz luminoso y el posible desprendimiento de un fluorescente.
- Inciso g. En los locales con riesgo de explosión por el género de sus actividades, sustancias almacenadas o ambientes peligrosos, la iluminación debe ser antideflagrante.
- Inciso h. la iluminación artificial debe ofrecer garantías de seguridad, no viciar la atmósfera del local, ni presentar ningún peligro de incendio o explosión.
- Artículo 167. Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo deben ser los establecidos en la siguiente tabla, considerando las exigencias de la tarea que desarrolle:

Tabla VII. **Tabla de normas para la iluminación**

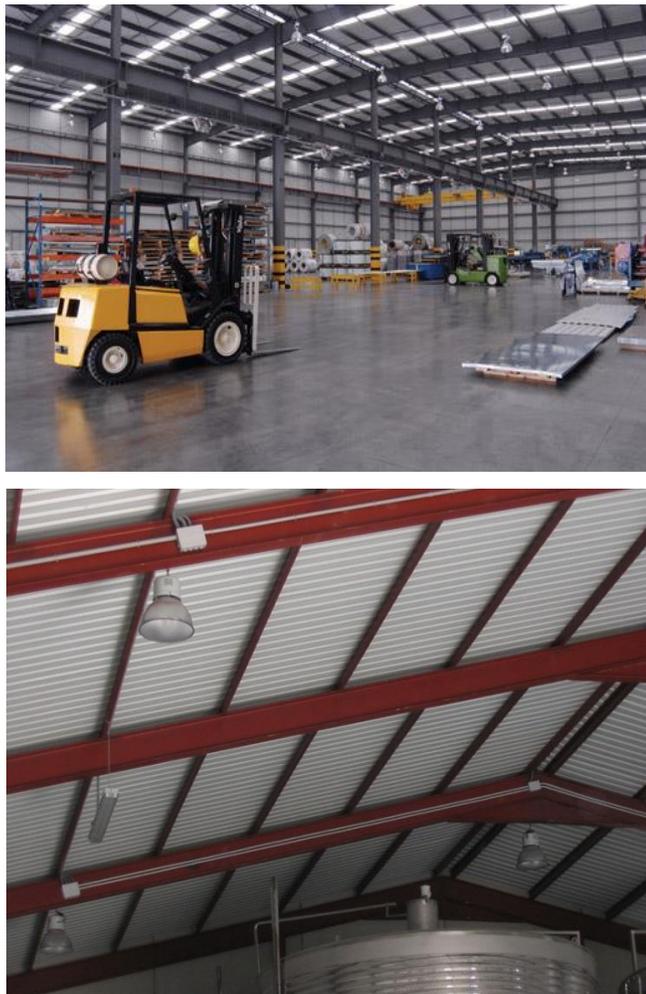
Clase de tarea visual, la zona o parte del lugar de trabajo (*)	Nivel mínimo de iluminación (lux) sobre el plano de trabajo
a) Donde se ejecuten tareas con baja exigencia visual o visión ocasional que permita movimientos seguros (ejemplo: poco tránsito, sala de calderas, depósitos de materiales toscos, voluminosos y armarios).	100-200
b) Donde se ejecuten tareas con exigencias visuales moderadas, ordinarias y fáciles con contrastes (eje: trabajos toscos, intermitentes y mecánicos, inspección general y contando partes de inventario, colocación de maquinaria pesada).	200-500
c) Donde se ejecuten tareas con exigencias visuales altas o moderadamente críticas y prolongadas, con detalles medianos. (eje: mecánicos, manuales, inspección y montaje, de oficina como: lectura, escritura, archivo).	500-1,000
d) Donde se ejecuten tareas con exigencias visuales muy altas, severas y prolongadas y de poco contraste. (eje: trabajos finos, pintura extrafina, sopleteado, costura de ropa oscura).	1,000-2,000
e) Tareas muy severas y prolongadas, con detalles minuciosos o de muy poco contraste (eje: fabricación de herramientas, inspección con calibre, trabajo de molienda fina).	2,000-5,000
f) Tareas excepcionales difíciles e importantes (eje: trabajo fino de relojería y reparación: casos especiales salas para quirófano o de cirugía).	10,000-20,000

Fuente: Norma INTECO 31-08-06-2000, Costa Rica.

(*) El nivel lumínico de una zona en la que se ejecuta una tarea se medirá tomando en cuenta la altura del puesto de trabajo donde este se realiza; en el caso de uso general a 85 centímetros del suelo y en el de las vías de circulación a nivel del suelo, consultar referencia o verificar si cumple.

Cuando se indican valores de nivel de intensidad lumínica es mejor establecer rangos de valor mínimo y máximo, puesto que, tanto el déficit como el exceso, tienen efectos perjudiciales en la vista de los usuarios.

Figura 11. **Iluminación**



Fuente: *Lainpro*. <http://lainpro.com/wp-content/uploads/lamina-translucida-7.jpg>.

Consulta: 22 de abril de 2015.

- Ventilación: este proceso es importante puesto se necesita tener un área ventilada de manera natural tanto como de manera artificial, los objetivos fundamentales de la ventilación son la oxigenación, regulación y control de la temperatura para el cuidado y preserva del medicamento. Se implementará un sistema natural de ventilación dentro de la empresa en donde se colocan extractores estáticos en la parte superior de la edificación, así como la implementación de ventilación dinámica, la cual será producida por dos ventiladores, cuya función será uno de inyección y el otro de extracción.

Figura 12. **Ventilación**



Fuente: *Google*.

<http://www.google.com.gt/imgres?imgurl=http://www.mundohvacr.com.mx/mundo/wp-content/uploads/2012/07/Conceptos-y-cambios-de-aire890x395.jpg&imgrefurl=http://www.mundohvacr.com.mx/mundo/2012/07/conceptos-ycambios-de-aire-por-hora-para-la-ventilacion/&h=395&w=890&tbid=2jPuB7wglE11M:&zoom=1&docid=8m9OAFpS72sIVM&hl=es-419&ei=fuM3VYreJPDbsASh5IGYBw&tbm=isch&ved=0CCAQMygGMAY>

Consulta: 22 de abril de 2015.

- Bodega de desecho: dentro de las nuevas instalaciones se diseñó una bodega adicional, la cual evitará que el personal encargado de la extracción de basura tenga contacto con las instalaciones internas de la empresa, así se cuidará el producto de algún contaminante externo.

Las características de la bodega de desecho son las siguientes:

- Tamaño: nueve metros cuadrados.
- Localización: al frente de la construcción una pared que colinda con la avenida principal.
- Material de construcción: concreto

- Incinerador: debido a que la empresa posee un área designada como producto vencido y en mal estado, en la cual se colocan los fármacos vencidos o con algún defecto en el empaque, estos son retirados del producto que está designado para la distribución; sin embargo se procede con la implementación de un incinerador, el cual permite a la empresa desintegrar los productos dentro de producto vencido y en mal estado, de una manera segura y eficaz, la cual evitará que se hagan malos usos de esta medicina sin la supervisión de la gerencia. Las características del incinerador deberán de ser:
 - Envoltente exterior
 - Enchapado de acero
 - Envoltente interior:
 - Acero inoxidable calidad 310, lo cual especifica que es resistente a temperaturas mayores a 1150 °C con un espesor de un cuarto de pulgada.
 - Aislamiento: relleno de hormigón refractario de 50 mm de grosor entre envoltente exterior e interior.

- Sistema de impulsión del tambor: corona, piñón y cadena de engranaje firme, de baja revolución, impulsado por un motor eléctrico de 3 HP con caja reductora.
- Medidas del horno: diámetro exterior 2,5 metros. Diámetro interior 2,4 metros largo 3 metros. Con esta medición se obtiene un horno de 23,56 metros cúbicos de capacidad incineración.
- Quemado: de llama ancha, con soplete de alta presión y rompellama. Encendido electrónico.
- Alimentación: gas propano
- Control de contaminación para el incinerador implementado dentro de las nuevas instalaciones:
 - Horno de poscombustión: formado en acero para altas temperaturas, con quemador para elevar la temperatura de los gases aproximadamente a 1100 °C, aportando oxígeno a los gases producidos por la combustión y bajando el nivel de monóxido.
 - Lavadora de agua fría: graduable de tipo Venturi de baja energía vertical, integrado junto al tambor. Para cumplir con la protección del medio ambiente.
 - Sistema de escape: extractor radial con paredes cubiertas de carbón activado, como medida de mitigación que llenen las exigencias para la conservación del medio ambiente.

5.4. Costos totales

El detalle de los costos a los que se asciende es el siguiente:

- Costos previos a la construcción:
 - Licencia de construcción
 - Evaluación del impacto ambiental inicial

Tabla VIII. **Costos previos a la construcción**

Proceso	Descripción	Precio en Q.
Ingreso de expediente	En este proceso se realiza una verificación de los datos solicitados y si estos cumplen con los requisitos.	100,00
Obtención de evaluación ambiental inicial.	Con este procedimiento se realizará un estudio al lugar en la cual estará asignada la nueva construcción de la nave industrial, este proceso es importante ya que no solo ayudará al medio ambiente sino también ayudará a la empresa en brindarle un valor agregado a su producto.	5 000,00

Fuente: elaboración propia.

- Costos por gestión: los costos totales anuales en que se incurrirían si el proyecto se desarrollara son los siguientes:

Tabla IX. **Costos por gestión**

Proceso	Descripción	Precio
Costos de operación	Es el dinero desembolsado que la empresa utilizará para el desarrollo de sus actividades como: salarios, alquiler de maquinaria, compra de suministros. Que al final de cuentas es una inversión.	Q. 480 000,00
Costos de administración	Son los recursos necesarios para las operaciones, trámites y movimientos internos que la empresa realiza dentro del periodo de construcción de la nueva nave industrial.	Q. 150 000,00
Total costos		Q. 630 000,00

Fuente: elaboración propia.

- Compra de terreno
 - La adquisición del terreno tendrá un costo de Q 750 000,00

Tabla X. **Costos de construcción**

Costos de construcción						
ITEM	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL	TOTAL
1	TRABAJOS PRELIMINARES					Q302 516,11
1.1	LIMPIEZA DEL TERRENO	3 250,48	m ³	Q1,50	Q4 875,72	
	TRANSPORTE DE LA CAPA VEGETAL	682,61	m ³	Q260,00	Q177 478,60	
1.2	NIVELACIÓN DE TERRENO	3 250,48	HORA	Q32,00	Q104 015,36	
1.3	Letrina	1	Global		Q2 115,00	
	Parales de 3"x3"x10'	45	Pie tabla	Q8,00	Q360,00	
	Lámina	5	Unidad	Q128,00	Q640,00	
	Clavos	1	lb	Q5,00	Q5,00	
	Letrina	1	Unidad	Q200,00	Q200,00	
	Flete	1	Viaje	Q60,00	Q60,00	
	Mano de obra	1	Global	Q850,00	Q850,00	
1.4	Construcción de Bodega	1	Global		Q6 091,00	
	Parales de 3"x3"x9'	88	Pie tabla	Q8,00	Q704,00	
	Parales de 3"x3"x10'	45	Pie tabla	Q9,00	Q405,00	
	Parales de 3"x3"x14'	126	Pie tabla	Q9,00	Q1,134,00	
	Lámina	26	Unidad	Q128,00	Q3 328,00	
	Clavos	4	lb	Q5,00	Q20,00	
	Mano de obra			Q500,00	Q500,00	
1.5	Traza de zanjas	498,31	ml		Q1 661,64	
	Cal hidratada	1	Saco	Q31,50	Q31,50	
	Mano de obra para trazo y estaqueado	498,31	ml	Q10,50	Q 5 232,26	
1.6	Excavación para zanjas	298,99	m ³	Q21,00	Q6 278,79	
2	CIMENTOS					Q83 034,56
	Armado de losa de cimentación	498,31	ml			

Continuación de la tabla X.

	Hierro 3/8"	164,16	VARILLA	Q31,41	Q5 156,27	
	Armado electromalla					
	Hierro 1/4"	6 984,6	VARILLA	Q11,15	Q77 878,29	
3	Fundición	651	M3			Q488 250,00
	Concreto de 3500 PSI losa de cimentación	651		Q750,00	Q488 250,00	
4	Columnas	30	UNIDAD			Q5 976,90
	Hierro 3/8"	120	VARILLA	Q31,41	Q3 769,20	
	Hierro 1/4"	198	VARILLA	Q11,15	Q2 207,70	
5	Levantado de muros	2 989,86				Q166 684,70
	Muros de block de 0.20*0.20*0.40 CM	37 373,25	UNIDAD	Q4,46	Q166 684,70	
6	FUNDICIÓN DE COLUMNAS	30	UNIDAD			Q11 812,50
	Columnas de 0.25*0.30*7	15,75	m ³	Q750,00	Q11 812,50	
7	TECHOS	3 250,48	m ²			Q566 202,00
	Lámina pintada al horno con revestimiento de asbesto	1 708	UNIDAD	Q331,50	Q566 202,00	
8	ACABADOS	2 989,86	m ²			Q26 647,50
	Acabado material pegaso acabado normal	374	SACOS	Q71,25	Q26 647,50	
					TOTAL CONSTRUCCIÓN	Q1 651 124,26

Fuente: elaboración propia.

5.4.1. Costos de mantenimiento posteriores a la construcción

- Pintura: es de suma importancia contar con la señalización adecuada de todas las áreas, incluso de las vías tanto de transporte como peatonal, para preservar la integridad física del personal, así como la de las instalaciones; es por esa razón que se tiene que retocar las señalizaciones cada semestre; en caso contrario con la vía del

montacargas se deberá realizar una inspección más frecuente por razones del desgaste continuo de la señalización.

- Techos: para el cuidado del techo es importante la conservación del mismo por dos razones: la protección del producto farmacéutico y el resguardo de la tecnología implementada para el funcionamiento de la empresa; es importante aplicar desde un inicio un anticorrosivo al techo como una capa de pintura de consistencia espesa e impermeable para la prolongación de vida útil del techo.

El mantenimiento que se debe aplicar es preventivo; se debe realizar efectuando inspecciones trimestrales, en todas las instalaciones, mobiliario y equipo de cómputo, verificando que se encuentren aptas para operar tanto de manera funcional como estética, para que así el mantenimiento genere un área segura de trabajo y de ambiente saludable, el cual es de suma importancia para el desarrollo de las actividades dentro de la empresa. Por otro lado se cuenta con un mantenimiento correctivo, ya que en caso se dé alguna eventualidad no planificada, podrá arreglarse inmediatamente y no interrumpir la línea de proceso.

5.5. Rentabilidad del proyecto

La rentabilidad indica la ganancia que una empresa obtiene durante el desarrollo de un proyecto; para este caso en particular, considerando, los gastos actuales de arrendamiento por el establecimiento en el que se encuentra, el incremento de la demanda del producto que la empresa distribuye a la vez, ante el plan de contingencia descrito en el título 1 y aunado a los planes de crecimiento de la casa matriz a la cual pertenecen, se considera necesaria, segura, eficiente y productiva la adquisición de la nueva propiedad y

la edificación de la nave industrial que cumpla con las características necesarias para el adecuado funcionamiento de la empresa.

5.6. Terreno

Se determinó que el área más adecuada debe ser uniforme, la cual deberá tener una superficie más elevada al área circundante, para así realizar el sistema de drenaje y evitar gastos por nivelación o relleno, sí este lo requiere. Como debido proceso se deben tener en cuenta los procedimientos necesarios para la adquisición de licencias de construcción.

- Medidas del terreno dentro de la nueva localización: treinta y seis metros de frente por sesenta y dos metros de largo, los cuales dejarán un área total de dos mil doscientos treinta y dos metros cuadrados.

6. ESTUDIO FINANCIERO

El estudio financiero es la última fase de todo proyecto, ya que en esta fase se obtiene todo el capital que ayudará a la construcción de la nave industrial dentro de la nueva ubicación. Es de suma importancia conocer con qué capital cuenta la empresa, para completar el proyecto en su totalidad, ya que dentro de ella se manejan productos perecederos y no se debe correr el riesgo de perjudicar la integridad del producto mucho menos la salud del consumidor.

6.1. Financiamiento de la inversión

Para proporcionar el capital necesario para la realización del proyecto se deben conocer las fuentes financieras que se tienen actualmente en el mercado de bienes y raíces; los proyectos son financiados mediante recursos propios de la empresa o por medio de una deuda. La utilización de los recursos propios debe producir una utilidad cuando menos el costo de oportunidad de los mismos, e incluyen los ingresos del proyecto por medio de las ventas anticipadas.

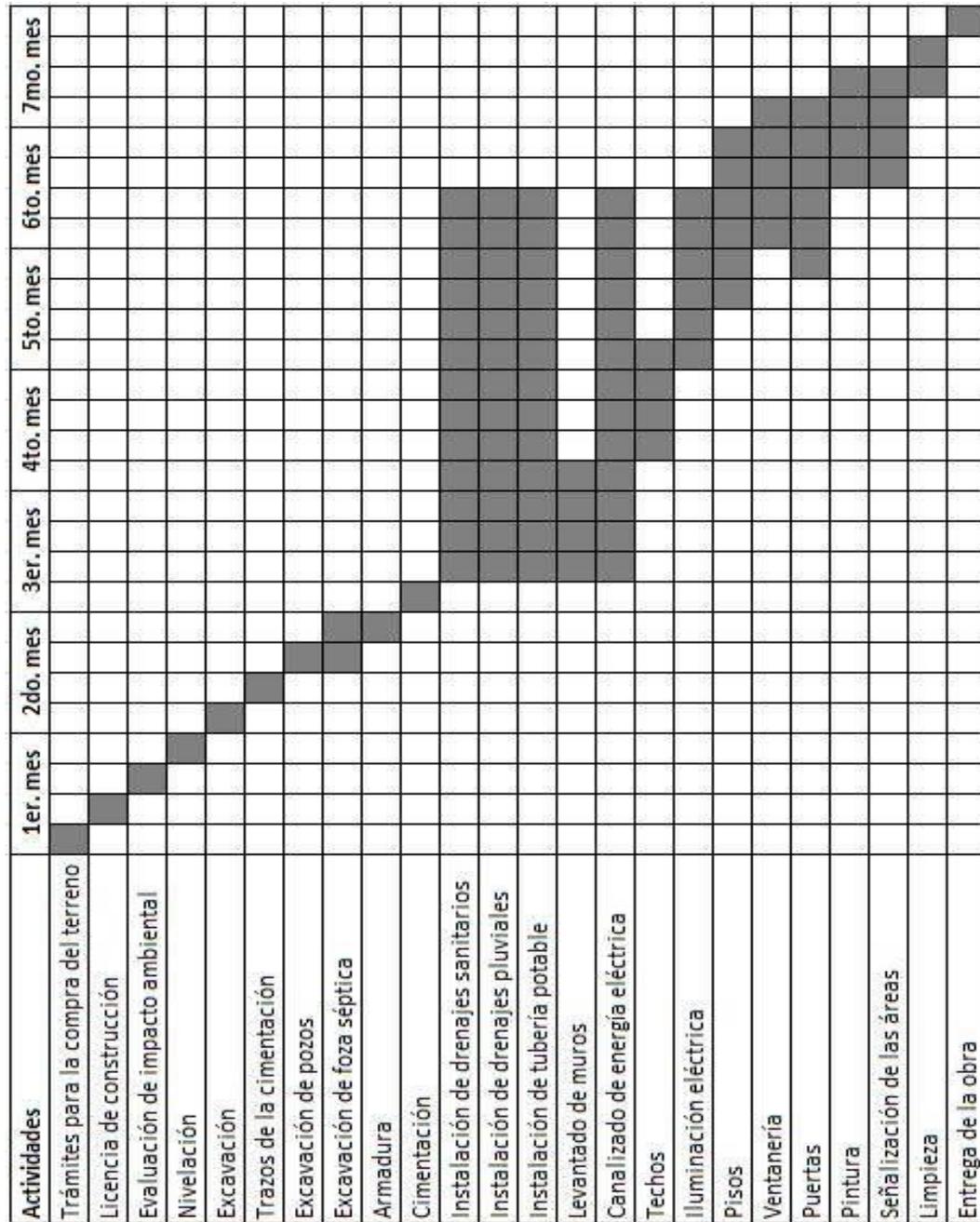
Por otro lado, el endeudamiento es con recursos económicos nacionales y con fuentes internacionales, y que en esta última se refiere a la localización física de la fuente financiera. Se debe tomar en cuenta que mientras más prolongado sea el convenio que se tiene con la empresa financiera, esto representará un gasto de menor valor por los índices de depreciación que se tienen con la moneda actual.

6.2. Cronograma de inversiones

En todo proyecto es importante representar la evolución de la inversión necesaria para adquirir en forma física la nave industrial; se observan de forma gráfica actividades como la evaluación de impacto ambiental, trámites legales para la adquisición del terreno, la nivelación del mismo, la instalación de puertas, ventanas, techo, trazos de la cimentación, la iluminación eléctrica, así como el equipo necesario para el funcionamiento de la empresa.

A continuación se desglosa un cronograma con base en siete meses de trabajo; cada mes se encuentra dividido en cuatro semanas de las actividades que se realizarán y el orden necesario:

Figura 13. Cronograma de inversiones



Fuente: elaboración propia.

6.3. Presupuesto de flujo de efectivo neto

Un presupuesto de flujo de efectivo es obtener una previsión de los ingresos y egresos de efectivo que diagnostica los faltantes y sobrantes a largo plazo y que en consecuencia, obliga a la empresa a realizar una inversión de los sobrantes y la recuperación de los faltantes.

Normalmente se realiza un presupuesto neto de flujo de caja para cubrir un periodo de un año, sin embargo, el periodo queda a criterio de la empresa.

Por políticas de seguridad de la empresa distribuidora los ingresos y egresos que esta posee mensual y anualmente no se publican dentro de este contexto, ya que para ellos esta información es de privacidad absoluta.

6.4. Rentabilidad del proyecto

Para evaluar la rentabilidad del proyecto es necesario utilizar un flujo de fondo neto, dentro del cual se determinan los ingresos y egresos que la empresa posee en el transcurso de un año, con el fin de obtener la utilidad neta.

Para dar inicio al proyecto se procederá con un financiamiento en quetzales, a una tasa del 10 por ciento, dentro de un periodo de 10 años, dentro de la cual se contemplará un periodo de gracia de 2 años; según la fuente de financiamiento estos serán bancos y financieras tanto extranjeras como nacionales.

6.4.1. Valor presente neto

Identificar el valor presente neto se basa en actualizar el flujo de fondos de un proyecto a un valor equivalente actual, un descuento o una tasa de oportunidad.

El valor presente neto da un resultado positivo; esto quiere decir que será una cantidad mayor que cero, por ende indica que el inversionista obtiene la rentabilidad proyectada, dando una ventaja de recuperación a la inversión, así como obtener un excedente o ganancia. En caso contrario, cuando el valor presente neto es igual a cero, revelará que el proyecto, según las condiciones dadas, no producirá el excedente o ganancia mencionada en el caso anterior. Sin embargo existe la posibilidad que el valor presente neto sea negativo, lo cual indicará que el proyecto recupere solamente la inversión inicial, dejando afuera la rentabilidad deseada.

A continuación se presenta el cálculo de los ingresos y egresos de la empresa distribuidora, los cuales serán útiles dentro de este capítulo, ya que con ellos se realizará el valor presente neto (VPN).

Los ingresos son todos aquellos que hacen referencia a las cantidades monetarias que recibirá la empresa distribuidora por la venta de su producto.

Se procederá a realizar un promedio de venta por unidad de fármaco que se maneja dentro de la empresa, ya que actualmente dentro de la empresa existen más de veintidós tipos de fármacos.

Tabla XI. **Ingresos totales**

Año	Promedio/venta por unidad de fármaco	Cantidad de unidades	Ingresos totales
0	Q.55,00	0	-
1	Q.55,00	65 000	Q.3 575 000,00
2	Q.67,00	80 000	Q.5 360 000,00
3	Q.67,00	80 000	Q.5 360 000,00
4	Q.72,50	82 000	Q.5 945 000,00
5	Q.72,50	82 000	Q.5 945 000,00
			Q.26 185 000,00

Fuente: elaboración propia, datos obtenidos según crecimiento lineal de la empresa, durante el último semestre del año 2014.

Los egresos representarán las salidas fijas y variables de dinero en que la empresa distribuidora incurre por el funcionamiento de sus instalaciones tanto en el área administrativa como en el área de bodega general como sus divisiones.

Tabla XII. **Egresos de la empresa**

Año	Promedio/costo por unidad de fármaco.	Cantidad de unidades	Costo anual de producción	Costo fijo anual	Costo anual de la empresa
0	Q.13,00	0			
1	Q.20,00	65 000	Q.1 300 000,00	Q.1 800 000,00	Q.3 100 000,00
2	Q.23,00	80 000	Q.1 840 000,00	Q.1 800 000,00	Q.3 640 000,00
3	Q.23,00	80 000	Q.1 840 000,00	Q.1 800 000,00	Q.3 640 000,00
4	Q.30,00	82 000	Q.2 460 000,00	Q.1 800 000,00	Q.4 260 000,00
5	Q.30,00	82 000	Q.2 460 000,00	Q.1 800 000,00	Q.4 260 000,00
			Q.9 900 000,00		Q.18 900 000,00

Fuente: elaboración propia, datos obtenidos según los egresos de la empresa, durante el último semestre del año 2014.

El costo fijo anual mostrado en la tabla anterior contempla los costos administrativos y promedio de venta de los fármacos que se manejan dentro de ella.

La empresa distribuidora para el pago de impuestos se encuentra en el régimen establecido por la Ley de Impuesto Sobre la Renta (ISR) el cual corresponde a un treinta y uno por ciento sobre la utilidad de sus productos.

Tabla XIII. Pago de ISR de la empresa

Año	Ingreso total	Costo anual de la empresa	Utilidad	ISR
0				
1	Q.3 575 000,00	Q.3 100 000,00	Q.475 000,00	Q.147 250,00
2	Q.5 360 000,00	Q.3 640 000,00	Q.1 720 000,00	Q.533 200,00
3	Q.5 360 000,00	Q.3 640 000,00	Q.1 720 000,00	Q.533 200,00
4	Q5 945 000,00	Q4 260 000,00	Q1 685 000,00	Q522 350,00
5	Q5 945 000,00	Q4 260 000,00	Q1 685 000,00	Q522 350,00

Fuente: elaboración propia, datos obtenidos según pago del ISR, durante el último semestre del año 2014.

Tabla XIV. Egresos totales de la empresa

Año	Costo anual de producción	ISR	Costo fijo anual	Inversión Inicial	Total
0				Q.2 000 000,00	Q.2 000 000,00
1	Q.1 300 000,00	Q.147 250,00	Q.1 800 000,00		Q.3 247 250,00
2	Q.1 840 000,00	Q.533 200,00	Q.1 800 000,00		Q.4 173 200,00
3	Q.1 840 000,00	Q.533 200,00	Q.1 800 000,00		Q.4 173 200,00
4	Q.2 460 000,00	Q522 350,00	Q.1 800 000,00		Q.4 782 350,00
5	Q.2 460 000,00	Q522 350,00	Q.1 800 000,00		Q.4 782 350,00

Fuente: elaboración propia, datos obtenidos según egresos de la empresa, durante el último semestre del año 2014.

La evaluación financiera de un proyecto inicia con una inversión inicial y el movimiento de egresos e ingresos que una empresa tiene en el transcurso de un tiempo determinado; esto a su vez ayuda a determinar la rentabilidad de un proyecto; dicho avalúo determina si es conveniente o no ejecutar el proyecto a la brevedad posible.

Para realizar una evaluación del proyecto se contemplará una tasa atractiva de rendimiento (TMAR) del doce por ciento, cuyo valor representará la ganancia que la empresa distribuidora espera obtener de la inversión inicial.

Para calcular el valor presente neto se utiliza la siguiente fórmula:

$$VPN = VF * \text{factor} \frac{P}{F}$$

VF = Valor futuro

$$\text{Factor} \frac{P}{F} = \frac{1}{(1 + i)^n}$$

Donde:

i = interés efectivo

n = periodo de tiempo

Para el cálculo del valor presente de beneficios es necesario observar la tabla de ingresos que se tiene anteriormente, dentro de la cual se desglosa el flujo anual de ingresos de la empresa distribuidora.

Dicha fórmula se aplica por separado para calcular el VPB y el VPC como se realiza a continuación:

Tabla XV. **Cálculo del VPB y VPC**

Año	Ingreso total	Factor P/B	VPB
0	-	1,00000	-
1	Q.3 575 000,00	0,89285	Q.3 191 938,75
2	Q.5 360 000,00	0,79719	Q.4 272 938,40
3	Q.5 360 000,00	0,71178	Q.3 815 140,80
4	Q.5 945 000,00	0,63551	Q.3 778 106,95
5	Q.5 945 000,00	0,56742	Q.3 373 311,90
		Total	Q.18 431 436,80

Fuente: elaboración propia.

Se trasladan los ingresos totales de cada año a un valor presente, posteriormente se suman para determinar el valor presente de beneficios (VPB) cuyo monto total es de Q.18 431 436,8.

Para el cálculo del valor presente de costos (VPC) se realiza con la tabla de egresos que la empresa distribuidora contempla en un periodo de un año para el funcionamiento de sus instalaciones, equipo administrativo, así como la inversión inicial del proyecto.

Tabla XVI. **Valor presente de costos**

Año	Egreso total	Factor P/F	VPC
0	Q.2 000,000.00	1,00000	Q.2 000 000,00
1	Q.3 247 250,00	0,89285	Q.2 899 307,16
2	Q.4 173 200,00	0,79719	Q.3 326 833,30
3	Q.4 173 200,00	0,71178	Q.2 970 400,29
4	Q.4 782 350,00	0,63551	Q.3 039 231,24
5	Q.4 782 350,00	0,56742	Q.2 713 601,03
		Total	Q.16 949 373,02

Fuente: elaboración propia.

Se aprecia que trasladando los egresos totales de cada año a un valor presente y sumándolos, se determina que el monto del valor presente de costos es de Q.16 949 373,02.

Como se menciona al inicio del presente capítulo, el valor presente neto (VPN), es la diferencia entre el valor presente de beneficios (VPB) y el valor presente de costos (VPC), por lo tanto, para el cálculo correspondiente del VPN se utilizará la siguiente fórmula.

$$VPN = VPB - VPC$$

Sustituyendo los valores dentro de la fórmula se obtiene un valor presente neto siguiente:

$$VPN = Q 18 431 436,8 - Q 16 949 373,02$$

$$VPN = Q 1 482 063,78$$

6.4.2. Relación de beneficio/costo

Dentro del análisis de relación beneficio-costo se consideran los ingresos y egresos presentes dentro del proyecto, para determinar un porcentaje (%) de beneficios obtenidos por unidad monetaria de egresos dentro del funcionamiento del proyecto.

Para ello es importante utilizar la siguiente fórmula:

$$Relación \frac{B}{C} = \frac{VPB}{VPC}$$

Donde:

VPB= Q 18 431 436,8

VPC= Q 16 949 373,02

$$\text{Relación } \frac{B}{C} = Q \frac{18\,431\,436,8}{16\,949\,373,02} = Q 1,104$$

Según la relación aplicada, se concluye que el proyecto representará ganancias para la empresa distribuidora, pues por cada Q 1,00 invertido, se obtendrá una ganancia de Q 0,10, lo que representa un beneficio. En caso contrario el resultado hubiese sido negativo y representaría una pérdida para la empresa.

6.5. Análisis de sensibilidad

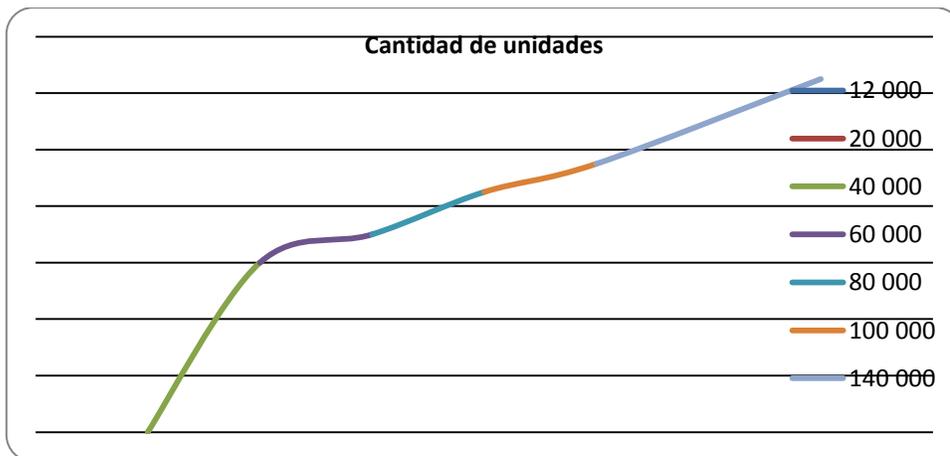
Según el estudio financiero realizado dentro de este capítulo, se observa que los recursos necesarios permitirán la construcción de la nueva nave industrial de manera segura y eficaz con una viabilidad estable dentro del periodo de ejecución del proyecto.

Tomando como referencia la tabla XII se aprecian los ingresos que la empresa tiene por promedio de venta de sus productos y una cantidad de productos que se manejan anualmente; para el análisis de sensibilidad se rectifica que si se realiza un cambio negativo en la cantidad de unidades menores a estas cantidades dadas según la obtención de datos, se concluye que el proyecto se entorpecería, ya que el ingreso monetario para llevar a cabo la construcción de la nave industrial no sería el esperado; sin embargo, si el crecimiento de la venta sigue en un crecimiento lineal notorio, para la empresa

sería una mejor aceptación del proyecto, ya que el dinero que esto representa sería óptimo para la realización de la construcción de la nave industrial.

En la siguiente gráfica, se le aplica un cambio dentro de la cantidad de unidades para observar qué efecto provoca si este fuese en un crecimiento considerable.

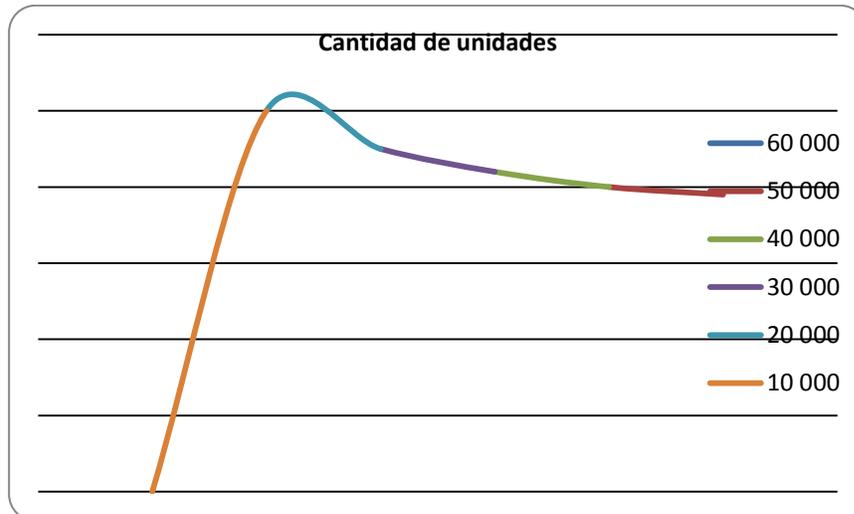
Figura 14. **Cantidades de unidades 1**



Fuente: elaboración propia, aplicándole un crecimiento positivo a la cantidad de unidades de los fármacos.

Como se aprecia en la gráfica anterior el crecimiento es positivo; por ende el proyecto resulta ser aún más factible ya que no perjudicaría los ingresos de la empresa y asimismo la realización de la nueva nave industrial. Si la cantidad de unidades se ve perjudicada de forma negativa, el proyecto no sería viable, ya que no solamente se corre el riesgo de perder clientes, sino también con la realización de la nave industrial las ventas no generarían las ganancias suficientes para llevar a cabo la construcción y la empresa se encontraría en un declive, como se aprecia en la siguiente gráfica.

Figura 15. **Cantidades de unidades 2**



Fuente: elaboración propia, aplicando una regresión lineal en la unidad de fármacos.

6.5.1. **Plan de contingencia**

Contar con un plan de contingencia es la preparación ante la posibilidad de cambios inesperados en el entorno, sean estos de índole positiva o negativa. Por lo que el plan correspondiente es la iniciación del proceso legal para la adquisición del terreno y gestiones necesarias para la adquisición de los derechos de construcción, antes de cerrar por completo las instalaciones actuales en las cuales labora la empresa.

Por otro lado, el plan de contingencia ayudará a evitar dos cosas importantes para la empresa; uno de ellos es un retraso en ambos sentidos, los cuales son la adquisición de fármacos como la entrega de estos mismos con el consumidor final y por último los costos monetarios para el funcionamiento y sostenibilidad de la empresa al momento de realizar dichos cambios.

CONCLUSIONES

1. Un estudio de mercado identifica en qué posición se encuentra una empresa y su grado de aceptación de los consumidores; esto dependerá del servicio, atención, puntualidad entre otros factores al momento del servicio.
2. Es importante conocer los procedimientos para la localización de una nueva empresa, debido a que día a día existen nuevos métodos para cuidar el medio ambiente y la salud de las personas que se encuentran cerca de la construcción.
3. Las principales causas que llevan a la realización de un estudio de impacto ambiental son todas aquellas formas de cuidar y preservar el entorno natural de un lugar, establecimiento, área recreativa, entre otros, los cuales no perjudiquen principalmente la salud de los habitantes que residen en las cercanías de alguna construcción.
4. Se determinó que la nueva ubicación de la nave industrial, obtendrá una ganancia considerable para la empresa, ya que uno de los principales motivos es que la infraestructura será propia, se obtendrá la materia prima a corto tiempo y su distribución ahorrará tiempo y dinero.
5. Se verificaron los costos necesarios para la realización del estudio de factibilidad, obra gris, costos de construcción, estudio de impacto ambiental y tiempo de construcción de la nave industrial.

RECOMENDACIONES

1. Realizar un estudio de campo en el cual se observen las características que fallen al momento de entregar el producto, así como la aceptación de este con el consumidor final, permitirá saber qué tareas se deben mejorar y cuáles deben ser depuradas.
2. Regirse bajo el Plan de Ordenamiento Territorial, el cual brinda las herramientas, leyes, normas, planos, características, que como empresa distribuidora debe cumplir para la realización de una nueva localización y construcción de una nave industrial.
3. Consultar la unidad correspondiente en el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, para saber qué requisitos y formularios se necesitan para iniciar un estudio de impacto ambiental; ya que como ente encargado de la preservación del medio ambiente es el único que puede otorgar las licencias y efectuar los estudios necesarios para la realización de la construcción.
4. Realizar un pronóstico de pedidos a casas matrices para tener en *stock* de medicamentos que presenten mayor demanda dentro del mercado, una evaluación periódica del recurso humano, para cuidar el tiempo y proceso de entrega del producto.
5. Realizar dos o más cotizaciones para llevar a cabo el estudio de factibilidad, debido a que esto involucra más de un procedimiento legal para llenar los requisitos legales dentro del perímetro capitalino.

BIBLIOGRAFÍA

1. Coordinación Nacional para la Reducción de Desastres. Secretaría Ejecutiva. *Norma de reducción de desastres Número Dos –NRD2-*. acuerdo número 04-2011.
2. CARRERA LEIVA, Milton Danilo. *Estudio de factibilidad para una empresa de servicios técnicos industriales*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2013. 146 p.
3. *Estudio de factibilidad de la apertura de una institución educativa para mujeres en carretera a El Salvador*. [en línea]. <<http://www.tesis.ufm.edu.gt/pdf/3835.pdf>>. [Consulta: 13 de noviembre 2014].
4. *Estudio de factibilidad de la construcción del nuevo mercado central municipal de Amatitlán*. [en línea]. <http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2327_IN.pdf>. [Consulta: 15 de noviembre 2014].
5. FUENTES GÁLVEZ, José Esteban. *Estudio de prefactibilidad para la ampliación y mejoramiento del edificio módulo 9 del Hospital de gineco-obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial, Universidad de San Carlos, Facultad de Ingeniería, 2013. 85 p.

6. Guatemala. Congreso de la República de Guatemala. Decreto 26-92, *Ley del Impuesto sobre la renta y su Reglamento, con sus reformas incluidas*. Guatemala: Jiménez & Ayala editores, 2014. 56 p.
7. GUERRERO SPÍNOLA DE LÓPEZ, Alba Maritza. *Formulación y evaluación de proyectos. Trabajo de graduación de Ing. Civil. Universidad San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería*. Guatemala, 2005. 115 p.
8. HERNÁNDEZ DE PAZ, Oscar Armando. -- *Estudio de factibilidad para la comercialización de aguacate Hass, sembrado en 17 comunidades del municipio de Santa Bárbara, departamento de Huehuetenango en el mercado nacional*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial, Universidad de San Carlos, Facultad de Ingeniería, 2013. 119 p.
9. LÓPEZ LÓPEZ, Ángel Daniel. -- *Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de PODS de café USAC*, 2014. 114 p.
10. MORALES PÉREZ, Eileen Marisabel. -- *Estudio de factibilidad para el manejo de desechos sólidos en la cabecera municipal de Ipala, departamento de Chiquimula*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial, Universidad de San Carlos, Facultad de Ingeniería, 2012. 132 p.