

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**



**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE  
UNA EMPRESA DE SERVICIO MECÁNICO PESADO.**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERIA**

**POR**

**JAIME DANILO ACHÉ ORTIZ**

**ASESORADO POR ING. CÉSAR AUGUSTO AKÚ CASTILLO  
AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE**

**INGENIERO MECANICO INDUSTRIAL**

**GUATEMALA, AGOSTO DE 2003**

# UNIVERSIDA DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



## FACULTAD DE INGENIERÍA

### NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
VOCAL I	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL II	Lic. Amahán Sánchez Álvarez
VOCAL III	Ing. Julio David Galicia Celada
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br. Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

### TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
EXAMINADOR	Ing. Víctor Manuel Carranza
EXAMINADOR	Ing. José Francisco Gómez Rivera
EXAMINADOR	Ing. Alfonso René Aguilar Marroquín
SECRETARIO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

Cumpliendo 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 IMPLEMENTACIÓN DE UNA EMPRESA DE SERVICIO MECÁNICO PESADO.**

**Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial con fecha 22 de agosto de 2002.**

Jaime Danilo Aché Ortiz

## **ACTO QUE DEDICO**

### **A DIOS**

Por ser guía de mi vida y mostrarme el camino de bien

### **A MIS PADRES** por y para ellos.

Gracias por el apoyo brindado, este triunfo es

### **Localización**

Comprende a niveles progresivos de aproximación la elección de la región, ciudad o área rural y el terreno preciso en que se ubicará la unidad de producción proyectada.

### **Evaluación de un Proyecto**

Consiste en analizar las acciones propuestas en el proyecto a la luz de un conjunto de criterios. Este análisis estará dirigido a verificar la viabilidad de estas acciones y a comparar los resultados del proyecto.

### **Plan de inversión**

De entiende aquí como algo a lo cual se llega “desde arriba” mediante cálculos referidos a toda la economía, o a ciertos sectores o a determinadas áreas. No se elabora combinando proyectos sino que deriva de los grandes objetivos de desarrollo establecidos.

## ÍNDICE GENERAL

<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES</b>	<b>V</b>
<b>GLOSARIO</b>	<b>VII</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>XI</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>XIII</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>XV</b>
<b>1. MARCO TEÓRICO</b>	
1.1 Definición de proyecto	1
1.2 Identificación de la necesidad del proyecto	3
1.3 Transporte pesado en Guatemala	4
1.4 Antecedentes del servicio mecánico en Guatemala	5
<b>2. ESTUDIO DE MERCADO</b>	
2.1 Marco geográfico	9
2.2 Demanda actual del mercado	9
2.3 Demanda proyectada	10
2.4 Determinación de la competencia	11
2.5 Oferta actual y proyectada	13
2.6 Determinación de los servicios a ofrecer	14
2.7 Determinación de la muestra	15
2.8 Diseño de la encuesta	16
2.9 Análisis de resultados	22
2.10 Determinación de la estrategia de publicidad	28

<b>3.</b>	<b>ESTUDIO TÉCNICO</b>	
	3.1 Localización del taller de servicio	31
	3.2 Determinación del tamaño óptimo del taller	33
	3.3 Mano de obra	33
	3.4 Materia prima	34
	3.5 Energía y servicios públicos	35
	3.6 Proximidad	35
	3.7 Transporte	36
	3.8 Terreno	36
	3.9 Costo del terreno	37
	3.10 Construcciones	37
	3.11 Insumos	38
	3.12 Clima	38
	3.13 Distribución en planta	39
	3.14 Procesos de servicios a ofrecer	40
<b>4.</b>	<b>ESTUDIO ADMINISTRATIVO</b>	
	4.1 Organización de la empresa	45
	4.2 Programa de actividades para la implementación de la empresa	60
	4.3 Estudio legal	60
	4.3.1 Reglamentación legal de ubicación del taller	61
	4.3.2 Reglamentación ambiental	64
<b>5.</b>	<b>ESTUDIO FINANCIERO</b>	
	5.1 Inversión inicial	71
	5.2 Financiamiento	71
	5.3 Cronograma de inversiones	72

5.4	Balance general	72
5.5	Determinación del capital de trabajo	73
5.6	Determinación del punto de equilibrio	74
5.7	Proyección de estados financieros	75
<b>6.</b>	<b>EVALUACIÓN ECONÓMICA</b>	
6.1	TIR	77
6.2	VPN	79
6.3	Análisis de sensibilidad	80
6.4	Relación beneficio costo	81
6.5	Costo anual uniforme equivalente	81
<b>7.</b>	<b>MANEJO DE DESECHOS GENERADOS</b>	
7.1	Desechos generados	85
	7.1.1 Desechos líquidos	85
	7.1.2 Desechos sólidos	86
7.2	Tratamiento de los desechos sólidos y líquidos generados	86
	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>89</b>
	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>91</b>
	<b>REFERENCIAS</b>	<b>93</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>95</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>96</b>

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1	Cronograma de Inversiones	63
2	Punto de Equilibrio	65
3	TIR "A"	67
4	TIR "B"	68
5	CAUE "A"	70
6	CAUE "B"	71

### TABLAS

I	Demanda proyectada	9
II	Oferta proyectada	12
III	Parámetros de importancia	26
IV	Costo de terrenos	33
V	Resumen de los costos de terrenos	33
VI	Mobiliario, equipo y precio	37
VII	Activos y cantidades	62
VIII	Balance general	63
IX	Punto de equilibrio	64
X	Proyección de estados financieros	65
XI	Datos para la TIR	67
XII	VPN	69
XIII	Relación B/C	70

## GLOSARIO

<b>Proyecto</b>	Es el plan prospectivo de una unidad de acción capaz de materializar algún aspecto del desarrollo económico o social.
<b>Proyecto de servicio</b>	Es aquel cuyo propósito no es producir bienes materiales si no prestar servicios de carácter personal material o técnico.
<b>Localización</b>	Comprende a niveles progresivos de aproximación la elección de la región, ciudad o área rural y el terreno preciso en que se ubicará la unidad de producción proyectada.
<b>Evaluación de un Proyecto</b>	Consiste en analizar las acciones propuestas en el proyecto a la luz de un conjunto de criterios. Este análisis estará dirigido a verificar la viabilidad de estas acciones y a comparar los resultados del proyecto.
<b>Plan de inversión</b>	De entiende aquí como algo a lo cual se llega “desde arriba” mediante cálculos referidos a toda la economía, o a ciertos sectores o a determinadas áreas. No se elabora combinando proyectos sino que deriva de los grandes objetivos de desarrollo establecidos.

<b>Punto de equilibrio</b>	Es aquel momento para un bien determinado que se transa en el mercado en la cual las cantidades demandadas ofrecidas se igualan a un nivel determinado de precio.
<b>Tamaño del proyecto</b>	Es un número que expresa la cantidad de producto que se obtendrá en una unidad de tiempo, siendo éste el antecedente fundamental en esta presentación resumida del proyecto. Se suele presentar también el monto de la inversión y el empleo generado directamente por el proyecto.
<b>Tecnología adoptada</b>	proceso que se aplicará en el proyecto para la transformación de insumos en productos.
<b>Estimación de la demanda Actual</b>	Calificación de la estimación resultante del análisis de las series estadísticas, examinando su coherencia con otros datos económicos con los cuales esté correlacionada la variable.
<b>Tasa de interés</b>	Tasa de porcentaje que se multiplica por el importe principal para calcular el monto del interés sobre un documento.

<b>Muestra</b>	Segmento de la población seleccionado para realizar una investigación de mercado y que representa a la población en general.
<b>Mercado</b>	serie de todos los compradores, reales y en potencia, de un producto o servicio.
<b>Análisis estadístico de la Demanda</b>	Serie de procedimientos estadísticos usados para descubrir los factores reales más importantes que afectan las ventas y su influencia relativa; los factores que se analizan con más frecuencia son precios, ingresos, población y promoción.
<b>Precio</b>	Monto de dinero cobrado por un producto o servicio o la suma de los valores que los consumidores intercambian por los beneficios de tener o de usar el producto o servicio.
<b>Tasa Interna de Retorno</b>	También se le llama tasa interna de rendimiento. Es sencillamente la tasa de interés con la cual el V.P.N. de un flujo de ingresos y egresos es cero

## RESUMEN

Este proyecto es de carácter económico, ya que se ha identificado la demanda que tiene en el mercado este tipo de servicio, por medio de encuestas. Se determinó que el mejor lugar para la puesta en marcha de este proyecto, es en la zona 12 de la ciudad de Guatemala, ya que cuenta con la mayoría de los factores que se necesitan para el buen desempeño del personal, tanto administrativo como operativo.

Esta empresa estará organizada de tal forma que tendrá una gran capacidad de operación tanto en el perímetro de la ciudad capital, como en el interior de la República, las 24 horas del día, en caso de emergencias, ya que la logística aplicada a este servicio trata de optimizar el servicio de mecánica a nivel nacional.

Este estudio involucra una evaluación económica en la cual se ve la tasa interna de retorno, el valor presente neto, análisis de sensibilidad, la relación beneficio-costos y el costo anual uniforme equivalente, en donde se ve claramente la rentabilidad del proyecto y así lograr la aprobación de financiamiento de fuentes externas si fuera necesario.

Los desechos que generará este proyecto, están debidamente clasificados para darle un tratamiento y eliminación adecuado. En los diagramas se puede ver la distribución adecuada para el espacio físico que tendrá el taller y el proceso que tendrá que llevarse al realizar cualquier servicio de mecánica en estas instalaciones.

## OBJETIVOS

### ***General***

Realizar un estudio por medio del cual se pueda verificar la rentabilidad del proyecto de una empresa de reparación de cabezales orientado a la calidad total y al servicio al cliente.

### ***Específicos***

1. Determinar la demanda potencial para el mercado de servicio de reparaciones de cabezales en Guatemala.
2. Determinar la oferta de trabajo existente (competencia), en el mercado de las reparaciones de cabezales en el país.
3. Determinar los ingresos que se perciben de acuerdo al cobro de las reparaciones de los diferentes equipos.
4. Conocer por medio de los resultados que cantidad de empresas hay en el mercado nacional
5. Establecer que empresas están dispuestas a pagar por nuestros servicios.
6. Determinar los recursos humanos necesarios para la ejecución del proyecto.
7. Proyectar el flujo neto de efectivo necesario para la ejecución del proyecto.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de tesis, consiste en un estudio de factibilidad de una empresa de servicio mecánico pesado, para el cual se realizaron los diferentes estudios y se determinó la viabilidad tanto económica como financiera de dicho proyecto.

Este estudio de factibilidad se basa, en un proyecto de servicio, en el cual el producto a ofrecer será el mantenimiento de flotas de cabezales, con ciertos requisitos de calidad, tecnología, horario, servicio de repuestos, garantías etc.

En el capítulo I, se realizó el marco teórico del proyecto en el cual se desarrolló una descripción del proyecto como tal, así como una descripción del servicio de transporte pesado y la historia del servicio mecánico en Guatemala.

En el II, se llevó a cabo el estudio de mercado mediante una base de datos de varias empresas, las cuales se clasificaron para determinar cuantas de ellas tenían cabezales dentro de su flota, luego, se realizó una encuesta para determinar si poseían taller o no y si estaban dispuestos a contratar talleres externos o a cambiar los que poseían. Determinando así una demanda actual, y proyectada a diez años, con lo cual se determinará la oferta actual y se proyectará para el mismo tiempo.

Con los datos del estudio de mercado se procedió al estudio técnico partiendo de la capacidad instalada que se necesitará para suplir la oferta actual y la proyectada.

Por otro lado, en el capítulo III, se realizará el estudio técnico y se determinará la localización física del proyecto, el tamaño del terreno a comprar, el costo de este terreno, los diferentes tipos de edificios, costo de estos edificios, la distribución de cada una de las áreas, los diagramas de los diferentes procesos, etc.

En el capítulo IV se estableció el estudio administrativo para determinar la organización de la empresa a implementar así como el estudio legal que regirá el proyecto para su realización.

Asimismo en el capítulo V se realizó el estudio financiero en el cual se estableció el monto de la inversión inicial, el porcentaje de inversión propia así como la necesidad de financiamiento, el cronograma de inversiones para la implementación del proyecto, y se determinó el punto de equilibrio. Con los datos anteriores se proyectaron los estados financieros para el tiempo de vida del proyecto.

En el penúltimo capítulo se realizó la evaluación económica en la cual se estableció la viabilidad del proyecto por medio de los cálculos de la Tasa Interna de Retorno y el Valor Presente Neto, también se efectuó un análisis de sensibilidad para determinar que podría suceder ante una reacción positiva del mercado y a una relación negativa de este.

En el capítulo final se da a conocer las clases de desechos que se podrían generar al momento de estar funcionando el proyecto y la forma en que cada desecho se podría eliminar.

# 1. MARCO TEÓRICO

## 1.1. Definición del proyecto

El presente proyecto “Estudio de Factibilidad para la Implementación de una Empresa de Servicio de Mecánica Pesado”. Tiene su origen en la necesidad del mercado nacional de organizaciones competitivas que puedan prestar servicio mecánico a empresas con grandes flotas de cabezales con su respectiva rastra o su equivalente, etc.

La inquietud de este proyecto es, satisfacer una necesidad que se encuentra en la industria guatemalteca, por la falta de un servicio competitivo para las flotas de transporte pesado, que es un bastión importante en el proceso de producción de todo tipo de empresa, ya que si no está a tiempo lo que se transporta, no tiene continuidad el proceso productivo.

En Guatemala, no existe una fuente de información específica, que tengan registrados todos los datos necesarios para la recopilación de información, por lo tanto la realización del presente estudio, los dará.

El presente estudio comprende el siguiente contenido: Un estudio de mercado el cual se realizó para determinar la demanda existente en el mercado guatemalteco, se realizó un listado de posibles empresas que poseen servicio de transporte para sus productos, esta lista se depuró por medio de llamadas telefónicas y entrevistas para determinar cuáles de estas empresas cuentan para la comercialización sus productos, con cabezales; desechando todas aquellas que poseen otro tipo de transporte, luego se procedió a identificar cuales de estas empresas estaban dispuestas a responder nuestra encuesta y

cuales por motivos diversos tenían reserva de información, las que tenían taller propio y no les interesó nuestro estudio y las que estaban dispuestas a responder nuestra encuesta.

Entre las que respondieron nuestra encuesta se encontraron las que tenían taller propio, y las que subcontractaban, para lo cual se realizaron dos tipos de encuesta. Con los resultados de dichas encuestas se determinó la demanda inmediata y la futura, tomando en consideración el número de unidades que poseen dichas empresas.

Una vez establecida la demanda, se procedió a determinar la oferta de reparación del taller. Dicho estudio se realizó juntamente con el estudio del tamaño del taller.

En el estudio técnico se determinó: la ubicación del taller, una descripción de los diferentes factores que influirán en su estudio, su distribución en planta, así como los diferentes tipos de edificios que se necesitan para las distintas áreas de la planta.

En el estudio administrativo legal, se describe la organización propuesta del taller tanto administrativa como técnica, para los cuales se adjuntan los listados de herramientas necesarias para cada una de las diferentes escalas de mecánicos y el programa de actividades acorde para la implementación del taller, así como el conjunto de leyes que permiten la instalación de una empresa de este tipo.

El estudio financiero permite la estructuración de un cronograma de inversiones para determinar el financiamiento y adecuar los costos de operación, y el balance general acorde a las necesidades iniciales del proyecto.

El estudio económico describe las diferentes evaluaciones que nos permitirán determinar si el proyecto es rentable.

Se hace también un estudio sobre el manejo de los desechos generados en el taller para su posterior eliminación *in situ*, o venta de desechos para su posterior reciclaje a las diferentes empresas que se dedican a ello.

Se obtendrá una estructura lógica y un índice que satisfaga las necesidades de todos los involucrados directa o indirectamente con el proyecto, por lo que la estructura aquí desarrollada será un reflejo de los procedimientos que se presentarán en la propia planta: planeación, construcción, adquisición y operación del equipo de la planta y su respectivo mantenimiento. El equipo individual se cubre con amplitud, con las características de operación e instalación.

## **1.2. Identificación de la necesidad del proyecto**

Se sabe que las empresas de servicio son la parte de mayor crecimiento en este momento, en su área, y para poder ingresar a competir en el mercado se debe brindar un servicio eficiente, así como de la más alta calidad.

Es necesario implementar proyectos de esta índole ya que ésta es una de las formas en que este tipo de empresa podrá elevar el poder económico de Guatemala.

En el país existen pocas empresas que prestan el tipo de servicio que este proyecto pretende establecer para transporte pesado, ya que implica brindar un servicio de 24 horas a los vehículos, que por alguna razón se quedan

varados en la carretera y no completan su ruta y el servicio de repuestos (en algunos casos).

Para este tipo de proyecto lo más difícil será encontrar la mano de obra, lo suficientemente calificada para brindar el tipo de servicio anteriormente descrito.

Las empresas que prestan este tipo de servicio actualmente, son talleres empíricos o son talleres que están montados en las agencias distribuidoras de cabezales, por tanto, hay una demanda insatisfecha que es la que se pretenderá encontrar y satisfacer con este proyecto.

Para establecer las necesidades de instalación del taller, se tiene que hacer un proceso analítico que incluye: la recopilación y procesamiento de información que presenta los resultados necesarios para exponer un problema de diseño, de ingeniería y los requisitos que debe satisfacer. Hay que describir, tabular, ordenar, determinar su magnitud y ordenar los medios establecidos para satisfacer el tipo de servicio y otras actividades básicas. Para esto definimos los objetivos, conceptos funcionales, criterios y problemas antes de poder iniciar el esfuerzo del diseño, por lo que se preparó una lista de estos requisitos para la satisfacción propia de cada necesidad que tenga la empresa a la que se le prestará el servicio. La pregunta que se plantea en forma constante durante la programación de este estudio es ¿ qué debe buscar la solución del diseño con respecto a las necesidades o requisitos del proyecto?

### **1.3. Transporte pesado en Guatemala**

El transporte pesado en Guatemala se ha caracterizado, en los últimos años por el aumento en la cantidad de cabezales en tránsito y locales por las

diferentes carreteras de la República. Uno de los factores para este aumento se debe a que no hay otras alternativas de transporte para carga pesada en el país, por ejemplo, el ferrocarril, que actualmente no está en la capacidad de brindar el servicio, y la necesidad de empresas tanto nacionales como internacionales de movilizar sus productos para su transformación o venta.

#### **1.4. Antecedentes del servicio mecánico en Guatemala**

Desde el momento en que a Guatemala se introdujeron vehículos motorizados de combustión interna, se hizo necesario su mantenimiento por personal calificado para los vehículos. La modernización y transformación de vehículos para diferentes usos se convirtió en la plataforma para las personas que en su oportunidad quisieron especializarse en determinada marca de automotor, por lo que comenzaron a surgir empresas que concentraron sus esfuerzos en dar servicios al transporte pesado en Guatemala, a través de personal lo suficientemente capacitado y disciplinado, equipo y herramienta especial, e instalaciones adecuadas, para satisfacer la necesidad de las empresas en darle mantenimiento y reparación a sus unidades de transporte.



## 2. ESTUDIO DE MERCADO

Segmentación del Mercado.

Las principales variables que se tomaron en cuenta para segmentar el mercado para este tipo de empresa son las siguientes:

### 1. Demográficas

- **Industria:** este estudio estará dirigido a todas las empresas que tenga cabezales dentro de sus flotas, con su respectivo equipo de arrastre.
- **Tamaño de la empresa:** el tamaño de la empresa a la que se le prestará el servicio, no importará, ya que el estudio está enfocado al número de vehículos con los que cuenta, y no al tamaño físico o volumen de producción de la empresa contratante.
- **Ubicación:** el estudio está enfocado a toda empresa que esté dentro del perímetro de la ciudad capital y sus zonas adyacentes y cuando así se considere necesario, en el interior de la República.

### 2. Variables de operaciones

- **Tecnología:** se tendrá la capacidad de darle mantenimiento mecánico a las empresas que tengan tecnología básica o compleja orientada a cualquier clase de vehículo que tenga motor Mac, Detroit, Cummins, Caterpillar, Etc.
- **Grado de usuario / no usuario:** el grado en el que el usuario requerirá de los servicios de la empresa, dependerá de los

diferentes tipos de servicios mecánicos, ya sea preventivo o correctivo de cada unidad.

- **Capacidad del cliente:** la empresa estará dirigida hacia los clientes que necesiten uno o más servicios en cada unidad, ya sea que cuenten con uno o más vehículos en sus instalaciones.

#### 4. Factores de la situación

- **Urgencia:** uno de los factores más importantes dentro de lo que comprenden los servicios de la empresa es el apoyo en ruta, el cual se prestará las 24 horas del día, en cualquier parte de la República.
- **Aplicación específica:** el servicio estará enfocado exclusivamente a servicios mecánicos para transporte pesado.
- **Tamaño del pedido:** el tamaño de los servicios que se atenderán será desde un vehículo en adelante.

Para evaluar los segmentos del mercado se analizaron tres factores: (1) el tamaño y el crecimiento del segmento: el estudio reunió y analizó los datos sobre las ventas actuales, las tasas proyectadas para el crecimiento de las ventas y los márgenes de utilidad esperados para este segmento, (2) el atractivo estructural del segmento: la empresa determinará quienes son sus posibles competidores presentes y en potencia. y (3) los objetivos y recursos de la empresa: aún cuando un segmento tenga el tamaño y el crecimiento adecuados y aunque su estructura resulte atractiva, la empresa debe tomar en cuenta sus propios objetivos y recursos para ese segmento del mercado.

La empresa sólo ingresará a los segmentos en los que pueda ofrecer un valor superior y llevarle ventaja a la competencia. Nuestro mercado meta estará compuesto por una serie de compradores de servicios, que comparten las necesidades o las características que la empresa ha optado por atender.

## **2.1. Marco geográfico**

Para el estudio del presente proyecto se tomó como marco geográfico a la ciudad de Guatemala y su entorno, en la cual está la mayoría de las empresas que poseen transporte pesado de cabezales, pero que su propósito primario no es el transporte, sino la distribución de mercadería variada en la República de Guatemala.

La razón fundamental de tomar a la ciudad de Guatemala es, que la mayor parte de empresas tienen su casa matriz en la región metropolitana, así como las mayores empresas de venta de repuestos para cabezales. El precio que tienen las empresas de venta de repuestos varía de región en región al igual que los insumos necesarios para realizar los trabajos, también se toma en cuenta el posible ahorro y el crédito de estas empresas al taller; la mayoría de mano de obra calificada, transporte, energía y servicios públicos tiene suficiente oferta en esta región la cual se consideró para este proyecto.

## **2.2. Demanda actual del mercado**

En el estudio de mercado se estableció que, 41 empresas no cuentan con taller de mantenimiento para sus vehículos o equipos, estas empresas cuentan con un número de 287 cabezales a los cuales se les ofrecerá servicio de mecánica.

### **2.3. Demanda proyectada**

Este tipo de mercado, se estableció que irá en aumento, ya que muchas de las empresas tienden a hacer desaparecer de sus instalaciones a sus propios talleres, para darles a empresas particulares el mantenimiento de sus flotas. Los factores que se establecieron para que las empresas tomaran esta decisión son:

- El espacio físico que ocupan los talleres en las empresas es muy grande.
- Utilización del espacio físico e instalaciones para convertirlos en: bodegas, parqueo para vehículos de carga, parqueo para visitas, clientes o personal de la propia empresa.
- El no contar con el servicio a nivel nacional, ni las 24 horas.
- El 60% de estas empresas contratan los servicios de otros talleres para reparaciones eventuales.
- La acumulación de pasivos laborales de parte de los mecánicos, aumentando el costo de operación de las empresas.
- La suspensión del personal del taller de parte del seguro social en caso de accidentes.
- La empresa podrá trabajar con créditos y garantías de parte de la empresa que les dará el servicio de mecánica.

También el surgimiento de nuevas empresas que requerirán de este servicio contribuirán al aumento de demanda. El número de cabezales durante los posteriores 10 años se estimó así:

**Tabla I. Demanda proyectada**

<b>Año</b>	<b>Número de cabezales</b>
<b>1</b>	<b>287</b>
<b>2</b>	<b>315</b>
<b>3</b>	<b>350</b>
<b>4</b>	<b>392</b>
<b>5</b>	<b>434</b>
<b>6</b>	<b>476</b>
<b>7</b>	<b>525</b>
<b>8</b>	<b>560</b>
<b>9</b>	<b>581</b>
<b>10</b>	<b>595</b>

#### **2.4. Determinación de la competencia y los tipos de servicio**

La competencia principal son las agencias distribuidoras de equipos de transporte pesado (cabezales), siendo éstas Kenworth de Centro América (distribuidora de cabezales Kenworth), Seregua (distribuidora de Frightliner y Detroit), Disagro (distribuidora de Mack), CMarket (distribuidora de Detroit), ya que estas empresas tienen servicio a nivel nacional las 24 horas, tomando en cuenta siempre que para el establecimiento de este servicio se tiene que hacer un contrato por servicio y/o comprar los vehículos en las citadas empresas.

## Tipos de servicio

### Servicio de mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo es aquel que se le da a las unidades en prevención de futuras fallas, este tipo de mantenimiento normalmente es programado por el administrador de flota y se da a determinado kilometraje recorrido o por el número de horas de funcionamiento.

Todas las partes del cabezal o rastra deben ser incluidas en dicho mantenimiento. Cada una de las marcas de cabezales tienen determinado tipo de programa de mantenimiento preventivo, siendo por esto importante la estandarización de la flota de cabezales.

Para poder realizar un programa de mantenimiento preventivo es necesario consultar los manuales del fabricante y seguir estrictamente las especificaciones de éste. Es importante llevar conjuntamente con un buen programa de mantenimiento preventivo un programa de capacitación de los operadores (pilotos), ya que muchas de las fallas que suceden son por mala operación de los vehículos.

### Servicio de mantenimiento correctivo

Es aquel que se realiza cuando la unidad se averió y se necesita cambiar ciertas piezas. En teoría si se tiene que llevar un buen programa de mantenimiento preventivo, no debería realizarse este tipo de mantenimiento, ya que la mayoría de piezas que falla es por fatiga, desgaste por roce de dos piezas metálicas o por mala operación.

## 2.5. Oferta actual y proyectada

### Oferta actual

De acuerdo a la capacidad física de las instalaciones del taller, la oferta de los servicios que prestará la empresa será en el primer año de 30 cabezales y 15 equipos de arrastre. Si las empresas contratantes de los servicios de la empresa quisieran que se les trabajara en sus instalaciones, el personal con el que contará la empresa estará lo suficientemente capacitada para soportar el volumen de trabajo que se le asignará, ya que su capacitación y equipo serán excelentes.

### Oferta proyectada

Al darse a conocer la empresa, lógicamente se irá incrementado la oferta. Por lo que la estimación de la oferta será la siguiente:

**Tabla II. Oferta proyectada**

<b>Año</b>	<b>No. de cabezales</b>	<b>No. de rastras</b>
<b>1</b>	<b>30</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>45</b>	<b>30</b>
<b>3</b>	<b>60</b>	<b>45</b>
<b>4</b>	<b>75</b>	<b>60</b>
<b>5</b>	<b>90</b>	<b>75</b>
<b>6</b>	<b>105</b>	<b>90</b>
<b>7</b>	<b>120</b>	<b>105</b>
<b>8</b>	<b>135</b>	<b>120</b>
<b>9</b>	<b>150</b>	<b>135</b>
<b>10</b>	<b>165</b>	<b>150</b>

Un aumento en la oferta no implica el incremento del personal del taller, por lo que se supone una mayor capacidad tanto física como tecnológica del taller. La contratación del personal desde la puesta en marcha del proyecto será de acuerdo a las necesidades de las empresas contratantes y la capacitación del personal será constante para que este se mantenga al mismo nivel de las empresas grandes, el fin primordial de la capacitación del personal, es la no-contratación de personal que no tenga conocimientos mínimos sobre mecánica.

## **2.6. Determinación de los servicios a ofrecer**

Los servicios a ofrecer son los siguientes:

- Reparación completa de motores de cabezales, *Cummins, Detroit* serie 60, *Caterpillar, Mack*.
- Diagnostico y reparación de problemas eléctricos, electrónicos en motores Detroit serie 60.
- Reparaciones de todo tipo de transmisiones (cajas de cambio) de cabezales.
- Reparación de diferenciales (catarinas).
- Cambio de zapatas (fricciones) a cabezales y plataformas.
- Cambio de retenedores y cojinetes de ruedas a cabezales y plataformas.
- Reparación de sistema eléctrico.
- Cambio de balancines y cargadores.
- Reparación de todo tipo de desperfectos con soldadura autógena y eléctrica.
- Reparación y/o calibración del sistema de embrague.
- Vehículos para transportar repuestos, materiales y otros.

Para todos los servicios anteriormente descritos se ofrecerá lo siguiente:

- Personal especializado y capacitado para cualquier tipo de reparación.
- Herramienta especializada para el diagnóstico de cualquier tipo de falla.
- Garantía 100% en todas las reparaciones.
- Servicio las 24 horas no importando el lugar donde se haya quedado el vehículo.
- Crédito a convenir.
- Compra de repuestos para las reparaciones.
- Creación de programa de mantenimiento preventivo para la flota.
- Comunicación por medio de celulares las 24 horas.
- Comunicación por medio de internet.
- Reparaciones en las empresas contratantes o en el taller.

## **2.7. Determinación de la muestra**

Para la determinación de la muestra se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

1. Generalidad de empresas que posiblemente utilizan vehículos pesados para el transporte de mercancías u otros productos.
2. Número de empresas existentes en el mercado nacional capitalino y sus alrededores.
3. Empresas que posean transporte pesado y que estén dispuestas a responder nuestra encuesta.
4. Para hacer el listado de este tipo de empresas se tomo de la guía telefónica lo siguiente: el nombre, dirección, número telefónico, número de fax y el e-mail correspondiente a cada una de ellas.

5. El número de empresas fue de 324, se llamó a cada una por teléfono para saber si dentro de su flota de vehículos cuentan con cabezales. Dentro de estas empresas el 63% contestó que si cuentan con esa clase de vehículos en su empresa, por lo que se procedió a concertar la cita para pasar la encuesta personalmente. Ver figura I, Anexo 2
6. Del 63% de las empresas encuestadas el 58% de las mismas no cuentan con taller propio por lo que contrata empresas que les preste el servicio mecánico, el restante 42% si poseen taller en la propia empresa. Ver figura II, Anexo 2

## **2.8. Diseño de la Encuesta**

El método directo de pronosticar lo que harán los compradores de los servicios de la empresa es la formulación de una serie de preguntas a través de encuestas. Las encuestas resultan de especial valor si los consumidores potenciales tienen ideas claras, las llevan a cabo y se las pueden describir al encuestador.

La investigación por medio de encuestas es las más adecuadas para reunir información descriptiva. El principal objetivo por el cual se escogió este método es que se quiere saber la cantidad de información que tienen las empresas, cuales son sus actitudes, preferencias o comportamientos para comprar el servicio. Esta encuesta se estructuró de tal forma que se basa en dos listas formales de preguntas que se le formulan a todos los entrevistados por igual. El método por medio de encuestas es el que más se usa para reunir datos primarios y, con frecuencia, son el único método que se usa para una investigación de este tipo.



### Continuación

5.- ¿Está usted consciente del tiempo que representa el mantenimiento de toda la herramienta y del equipo del taller de mecánica de su empresa?

SI\_\_\_ NO\_\_\_

6.- ¿Cree usted que el nivel de seguridad manejado actualmente en sus instalaciones es el adecuado para el personal del taller?

SI\_\_\_ NO\_\_\_

7.- ¿Usted tiene conocimiento de la relación beneficio/costo que representa tener un taller en la empresa?

SI\_\_\_ NO\_\_\_

8.- ¿Usted tiene conocimiento de la relación beneficio/costo que le representa el espacio físico del taller?

SI\_\_\_ NO\_\_\_

9.- ¿El taller de su empresa está preparado para el manejo de los desechos que este genera?

SI\_\_\_ NO\_\_\_

10.- ¿En que porcentaje cree usted que el personal con el que cuenta el taller de su empresa está lo suficientemente capacitado para darle mantenimiento a sus vehículos?

\_\_\_\_\_

11.- ¿Esta usted consciente del costo que le significa a la empresa tener una de sus máquinas estacionadas por mal funcionamiento?

SI\_\_\_ NO\_\_\_

12.- ¿Quiere optimizar la distribución de sus productos, a través del mejoramiento del servicio mecánico que le da a sus cabezales y rastras?

SI\_\_\_ NO\_\_\_

## Continuación

### NO TIENE TALLER

1.- ¿Quisiera usted optimizar la distribución de sus productos, a través del mejoramiento del servicio mecánico que le dan a sus cabezales y rastras?

SI\_\_\_ NO\_\_\_

2.- ¿Está usted satisfecho con el servicio mecánico que le presta el taller a sus maquinas actualmente?

SI\_\_\_ NO\_\_\_

3.- ¿Quisiera usted un servicio mecánico acorde a las necesidades de su empresa?

SI\_\_\_ NO\_\_\_

4.- ¿Estaría usted de acuerdo en que una empresa de servicios mecánicos le preste el servicio, no importando la índole del problema que presente la máquina?

SI\_\_\_ NO\_\_\_

5.- ¿El servicio con el que cuenta su empresa le tiene mantenimiento preventivo a sus vehículos?

SI\_\_\_ NO\_\_\_

6.- ¿Considera usted que el servicio mecánico preventivo, sea mejor que el servicio mecánico correctivo?

SI\_\_\_ NO\_\_\_

7.- ¿Que servicio considera usted que es más caro?

PREVENTIVO\_\_\_ CORRECTIVO\_\_\_

8.- ¿Estaría usted de acuerdo en pagar un servicio mecánico preventivo?

SI\_\_\_ NO\_\_\_

### Continuación

9.- ¿En el caso de que usted contratara otra empresa de servicio mecánico estaría usted de acuerdo en que el servicio que se le prestará?

EN LA EMPRESA\_\_\_\_ EN EL PREDIO\_\_\_\_

10.- ¿Está usted consiente de que costo le significa a la empresa tener una de sus máquinas estacionadas por mal funcionamiento?

SI\_\_\_\_ NO\_\_\_\_

11.- ¿El servicio que tiene actualmente cuenta con revisión y reparación de las máquinas las 24 horas cuando se quedan en su correspondiente ruta?

SI\_\_\_\_ NO\_\_\_\_

12.- ¿Considera usted que la localización del taller que le presta el servicio de mecánica afectará la entrega a tiempo de sus máquinas?

SI\_\_\_\_ NO\_\_\_\_

13.- ¿El servicio mecánico con el que cuenta actualmente tiene cobertura nacional?

SI\_\_\_\_ NO\_\_\_\_

14.- ¿Dentro del servicio que les da la empresa que atiende las maquinas actualmente, incluyen los repuestos dentro de sus costos?

SI\_\_\_\_ NO\_\_\_\_

15.- ¿Su empresa tiene espacio físico como para darle mantenimiento a sus Vehículos en el caso de que contratara a alguna empresa en particular para su mantenimiento?

SI\_\_\_\_ NO\_\_\_\_

### Continuación

16.- ¿Cree usted que el personal de la empresa que le presta el servicio de mecánica está lo suficientemente capacitada para el desempeño de su trabajo?

SI \_\_\_ NO \_\_\_

17.- ¿Tiene usted bien definido el concepto de que su empresa no se dedica al mantenimiento de vehículos, sino (**A SU ACTIVIDAD PRINCIPAL**)?

SI \_\_\_ NO \_\_\_

18.- ¿Estaría usted de acuerdo en cambiar el taller de su empresa por otro taller que le preste un mejor servicio?

SI \_\_\_ NO \_\_\_

19.- ¿La empresa que le presta el servicio tiene la capacidad de atender la totalidad de su flota o tiene que subcontratar otra cuando a la primera se le acumula el trabajo?

SI \_\_\_ NO \_\_\_

20.- ¿Qué parámetros son importantes para usted cuando elige un servicio mecánico, por favor enumérelos de 1 a 7 según su jerarquía:?

RAPIDEZ \_\_\_\_\_

SEGURIDAD \_\_\_\_\_

CONFIABILIDAD \_\_\_\_\_

EFICACIA \_\_\_\_\_

EFICIENCIA \_\_\_\_\_

COSTO \_\_\_\_\_

PUNTUALIDAD \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Continuación**

21.- ¿Con cuántos vehículos pesados (cabezales) cuenta su flota de distribución?

\_\_\_\_\_

22.- Dentro de su flota cuenta con motores:

CUMMIS\_\_\_\_\_

DETROIT\_\_\_\_\_

MAC\_\_\_\_\_

CATERPILAR\_\_\_\_\_

OTROS \_\_\_\_\_

**COMENTARIOS**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**2.9. Análisis de resultados**

La encuesta está formada de dos partes por lo que los resultados se dan de igual forma. A continuación se dan los resultados del análisis de las preguntas de la encuesta:

## **SI TIENE TALLER:**

1. El 82% de los talleres de las empresas tiene la capacidad de atender la flota de vehículos que tienen a su cargo (cabezales y equipos de arrastre). Figura I, Anexo 2
2. El 64% de las empresas subcontratan los servicios mecánicos de un taller particular cuando se presenta un problema en cualquiera de los vehículos, el cual no pueda solucionar el taller de la propia empresa. Figura II, Anexo 2
3. El 82% de las empresas les representa mayor beneficio tener un taller propio que subcontratar a otro taller. Figura I, Anexo2
4. El 82% de las empresas tienen conocimiento de lo que les representa el pasivo laboral del personal del taller. Figura I, Anexo 2
5. El 82% de las empresas tienen conocimiento del tiempo que les representa el mantenimiento de la herramienta y del equipo que el personal del taller utiliza para los servicios en general. Figura I, Anexo 2
6. El 64% de las empresas creen que el nivel de seguridad manejado en el taller es aceptable para el personal del taller. Figura III, Anexo 2
7. El 55% de las empresas no tienen conocimiento de la relación beneficio/costo que les representa tener un taller en sus instalaciones. Figura IV, Anexo 2

8. El 55% de las empresas no tienen conocimiento de la relación beneficio/costo que les representa el espacio físico del taller, el cual se podría utilizar para otras instalaciones. Figura IV, Anexo 2
9. El 64% de las empresas dicen estar preparadas para el manejo de los desechos líquidos y sólidos que genera el taller. Figura III, Anexo 2
10. El promedio del porcentaje que mide la capacidad operativa del personal de los diferentes talleres en las empresas es del 74%.
11. El 100% de las empresas están conscientes del costo que les significa a ellos tener uno de sus vehículos estacionados por mal funcionamiento.
12. El 78% de las empresas optimizan la distribución de sus productos, a través de que se les dé un mantenimiento adecuado a su flota de vehículos. Figura V, Anexo 2

#### **NO TIENE TALLER:**

1. El 80% de las empresas quieren optimizar la distribución de sus productos, a través del mejoramiento del servicio mecánico que les dan a la flota de vehículos. Figura VI, Anexo 2
2. El 60% de las empresas sí están satisfechas con el servicio mecánico que les brinda una empresa en particular a la flota de vehículos. Figura VII, Anexo 2
3. El 100% de las empresas quieren un servicio mecánico que se adecue a sus necesidades.

4. El 93% de las empresas están de acuerdo en que un taller de servicios mecánicos les preste el servicio no importándole la índole del problema mecánico que presente determinado vehículo. Figura VIII, Anexo 2
5. El 80% de las empresas no cuentan con mantenimiento preventivo para sus unidades. Figura XII, Anexo 2
6. El 100% de las empresas saben que el servicio mecánico preventivo es mejor que el correctivo.
7. El 100% de las empresas saben que el servicio mecánico correctivo es más caro que el preventivo.
8. El 80% de las empresas están de acuerdo en darle un mantenimiento preventivo a sus unidades. Figura VI, Anexo 2
9. El 67% de las empresas quieren que el servicio mecánico se les dé en sus instalaciones ya que cuentan con el espacio físico para poder hacerlo. Figura IX, Anexo 2
10. El 87% de las empresas saben del costo que les representa tener uno de sus vehículos estacionados por mal funcionamiento. Figura X. Anexo2
11. El 93% de las empresas no cuentan con un servicio que revise y repare las máquinas de los vehículos las 24 horas cuando las unidades se quedan varadas por cualquier desperfecto en su respectiva ruta. Figura XI, Anexo 2

12. El 87% de las empresas consideran que la localización del taller que les prestará el servicio no afectará la entrega a tiempo de sus unidades. Figura XIII, Anexo 2
13. El 93% de las empresas no cuentan con un servicio de mecánica que tenga cobertura nacional. Figura XI, Anexo 2
14. El 87% de las empresas que trabajan con algún taller en particular no incluyen los repuestos dentro de sus costos. Figura XIII, Anexo 2
15. El 60% de las empresas si tienen espacio físico como para darle mantenimiento a sus vehículos en el caso de que contrataran a alguna empresa en particular para darle mantenimiento. Figura VII, Anexo 2
16. El 53% de las empresas cuentan con taller particular, los cuales no están capacitados adecuadamente para el mantenimiento de cabezales. Figura XIV, Anexo 2
17. El 93% de las empresas tienen bien definida la actividad principal a la que se dedican, por ejemplo, fabricación y distribución de productos de consumo masivo. Figura VIII, Anexo 2
18. El 53% de las empresas están de acuerdo en cambiar el taller que les da el servicio, por otro, para que les dé un mejor servicio. Figura XV, Anexo 2
19. El 100% de las empresas de servicio mecánico, tienen la capacidad de atender la flota a su cargo, las cuales no tienen necesidad de subcontratar otra empresa.

20. Los parámetros que las personas encargadas del mantenimiento de las diferentes flotas tomaron en cuenta, según su importancia de menor a mayor, se dan a continuación:

**Tabla III. Parámetros de importancia**

<b>No.</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Parámetro</b>
<b>1</b>	<b>9.30</b>	<b>Costo</b>
<b>2</b>	<b>9.30</b>	<b>Rapidez</b>
<b>3</b>	<b>10.00</b>	<b>Seguridad</b>
<b>4</b>	<b>13.30</b>	<b>Confiabilidad</b>
<b>5</b>	<b>14.30</b>	<b>Puntualidad</b>
<b>6</b>	<b>21.00</b>	<b>Eficiencia</b>
<b>7</b>	<b>22.80</b>	<b>Eficacia</b>

Figura XVI. Anexo 2

El método que se usó para calificar los anteriores parámetros fue el siguiente:

- Los entrevistados contestaron según la importancia de acuerdo a sus necesidades de 1 a 7.
- Se hizo el promedio de la sumatoria de todos los números puestos por los entrevistados dentro del número de empresas.
- Al total obtenido se le sacó el porcentaje y se pusieron los parámetros de menor a mayor.

21. El total de vehículos es de 285 cabezales. (no incluye equipos de arrastre)

22. Dentro de las flotas de cabezales, las empresas cuentan solamente con motores Cummins, Mack y Detroit. El 62% son Cummins y el 26% son Detroit y 12% Mack. Figura XVII, Anexo 2

### **2.10. Determinación de la estrategia de publicidad**

Para la estrategia de publicidad se propone hacer una mezcla de publicidad, venta personalizada, promoción de ventas, relaciones públicas y publicidad no pagada. A través de esta mezcla se llegará a definir la calidad del tipo de servicio a ofrecer, su precio, su comercialización y su promoción para poder llegar al mercado meta. En este caso las empresas tienen que tener por lo menos un vehículo dentro de su flota, siendo este cabezal y/o su respectivo equipo de arrastre. El servicio que prestará la empresa tendrá un alto valor unitario, el cual deberá ajustarse a las necesidades individuales de cada cliente.

Dentro de los factores que determinarán la estrategia de publicidad para que sea exitosa están: 1.) honradez, 2.) sinceridad, y 3.) la calidad del servicio a los clientes tanto antes de prestado el servicio como después de prestado. La meta de este esfuerzo es aumentar las ventas de los servicios para que produzcan una mejor utilidad, por lo que la promoción y venta va a ser primordiales para lograr este objetivo, siempre teniendo en cuenta que con este método el esfuerzo es mínimo, pues se centrará en los posibles futuros clientes. La ventaja más grande de este método publicitario y de promoción de venta de este servicio, es que en la mayoría de los casos produce una venta.

Para la estrategia de publicidad se propone lo siguiente:

- El vendedor de servicios de la empresa va a canalizar los expedientes con el propósito de definir las características de los posibles clientes, a partir de dicho perfil se elaborará una lista de empresas que sean compradores potenciales y lógicos de los servicios.
- Teniendo en cuenta la base de datos de las empresas a las cuales se les ha pasado la encuesta, se ha obtenido un mercado potencial el cual se convierte en nuestro mercado meta.
- Al momento de estar establecida la empresa se le dará continuidad a la estrategia de publicidad ya que se han establecido contactos adecuados para ofertar los servicios de la empresa.
- A través de documentos adecuados y material audiovisual se le dará a conocer a cierta cantidad de clientes potenciales, la clase de servicios que se les podrá brindar así como el equipo, herramienta con la que contará el taller, y las instalaciones físicas de la empresa y el personal con el que contará.
- Si en determinado momento la empresa a la que se pretende llegar a vender los servicios, así lo quisiera se le pudiese hacer la presentación individualmente para una mejor comodidad de la propia empresa, ya que en determinado momento serán clientes de la empresa.
- El seguimiento se le dará a cada empresa individualmente a través de visitas periódicas para que tengan un respaldo técnico el cual el taller en cualquier momento se los dará.

Un buen trabajo de venta de este servicio en particular no termina al realizar el mantenimiento, por lo que la etapa final del proceso de la venta del servicio es la serie de los servicios después de ella, los cuales propiciarán la buena voluntad del cliente y prepararán el terreno para negocios futuros, todas estas actividades del vendedor sirven para atenuar la necesidad que en algún momento sentirá el cliente una vez tomada la decisión, por lo que se buscará la

seguridad de que no se equivocó al elegir. Uno de los factores que podrían incidir en cualquier momento en la contratación de los servicios del taller son las recomendaciones de personas a las cuales se les trabaja, las cuales en determinado momento informan a otra empresa de la calidad del taller que le trabaja a ellos.

### **3. ESTUDIO TECNICO**

#### **3.1. Localización del taller de servicio**

Método de evaluación por puntos.

Este método se basa en la comparación de puntos alcanzados por cada comunidad o región, a través del análisis efectuado por el especialista, analizando y ponderando cada factor de localización con un punteo de 1 a 10, dependiendo de cuanto satisface cada factor las necesidades del proyecto. Esta ponderación se hace con el fin de que al analizar los diferentes factores, los de mayor importancia determinen la localización. Este método se usa para determinar la comunidad más adecuada para elegir posteriormente el terreno. Este fue el método que se propuso para la localización del taller, ya que se determinó que en este se ven todos los factores que interviene directa o indirectamente con el estudio.

A partir de la cuestión inicial de localización de instalaciones nuevas, el proceso de selección del lugar es por eliminación. Este proceso lógico es un esfuerzo a niveles múltiples que debe examinar primero los municipios, luego las zonas de la ciudad capital, y por último, los sitios individuales propuestos.

La formulación y ponderación de los criterios para la selección del lugar es un asunto en el cual todos los interesados, en especial el grupo gerencial responsable, deben tener plena participación inicial. Este paso es esencial para establecer la validez del proceso. La investigación, el análisis y calificación de la información recolectada estará a cargo de los interesados. Aunque un resumen final produzca resultados indeseables, sólo deben ser objeto de crítica

las calificaciones y el análisis en que se basan y no los criterios o sus ponderaciones.

El elemento tiempo es digno de mención, porque puede tener variaciones importantes y sólo una parte del impacto de las demoras en los programas se reflejarán en los costos. Algunos ejemplos de impedimentos en el programa son la obtención de permisos y licencias, resolución sobre el estudio de impacto ambiental, condiciones del lugar, necesidad de adiestramiento (entrenamiento). Otra característica digna de mención cuando se estudian los costos es que no se pueden evaluar muchos factores importantes que se reflejan en los mismos. Estos factores son el clima, la economía local, el transporte. Por ejemplo, los inviernos pueden ser muy severos o pueden ocurrir tormentas (huracanes) que ocasionen interrupciones imprevistas en el trabajo, no solamente en el taller sino en las instalaciones de las empresas contratantes. La economía local puede tener antecedentes de costo de la vida inestable que en diversos ciclos puede ocasionar presiones respecto al aumento de los salarios. Los medios de transporte quizá no sean adecuados para ciertas condiciones de crecimiento, que pueden ocasionar sobre utilización, demoras o interrupciones, Etc.

La tabla de localización del proyecto se encuentra en el Anexo 1, tabla I y resultados en la tabla II.

El uso de un sistema de evaluación ponderada y calificada puede dar por resultado una evaluación racional de datos diferentes, pero hay que tener algunas salvaguardas, para evitar la distorsión numérica de los resultados. En el supuesto de que cada región, localidad o lugar alterno se califiquen en cada categoría en una escala de 1 (bajo) hasta 10 (alto), entonces; rara vez se debe usar una calificación de 1 ó de 10, pues el supuesto es que en alguna otra zona

hipotética puede haber algo mejor o peor. Estas calificaciones, a menudo se vuelven subjetivas y hay que evitarlas. Una calificación de 2 ó 3 se debe estudiar con cuidado y a fondo, porque es indicativa de problemas potenciales. Juntan una calificación de 8 ó 9 sólo se encontrará cuando se tiene la seguridad de un excelente potencial de beneficios. La gama intermedia de calificaciones, de 4 a 7, indicará valores promedio o sólo una tendencia hacia efectos negativos o positivos. Estas calificaciones denotan una ausencia general de problemas y beneficios dentro del alcance del análisis del estudio.

### **3.2. Determinación del tamaño óptimo del taller**

Para determinar el tamaño óptimo del taller se tomarán en cuenta los diferentes procesos y operaciones que se harán en las instalaciones, por lo que se recomienda un terreno de aproximadamente 30 metros de frente por 60 metros de profundidad, teniendo en cuenta una holgura para posteriores ampliaciones. En los cuatro lugares propuestos se encuentran terrenos si no iguales más grandes por lo que este factor no es decisivo para la localización de la empresa.

### **3.3. Mano de obra**

La oferta de mano de obra calificada se considera lo suficientemente grande en la zona 12 como para preocuparse de que en algún momento específico hiciera falta, ya que se ha comprobado que la demanda y la oferta de mecánicos en este lugar es bastante alta, por la cantidad de talleres ubicados en esta zona o sus alrededores. Si en esta zona no se encontrara una persona específica para determinado trabajo, existen formas de encontrar al personal y contratarlo, independientemente de la zona en que viva, ya que existe suficiente transporte público en este sitio que no restringe en ningún

momento el traslado del personal. Al igual que en la carretera al pacífico que por su accesibilidad y la cantidad de talleres también en este lugar su ponderación varia un poco respecto de la zona 12, no así en la zona 6 y en la carretera al atlántico.

La lista de todo el personal operativo involucrado directamente en el estudio con su respectivo rango de salario mensual a devengar se encuentra en el Anexo No.1 tabla III.

El número de personas que trabajarán en el taller se determinará de acuerdo a la demanda de los clientes, por lo que los costos de verán reflejados anualmente para el calculo de la evaluación económica. Se tendrá especial cuidado al momento de contratar personal, ya que los parámetros de mayor importancia para su contratación serán la eficiencia y capacidad, proyectada individual y colectivamente a resultados, en donde se podrá prescindir de cualquier persona que no cumpla las expectativas del proyecto.

### **3.4. Materia prima**

Cuando nos referimos a un factor que pueda incidir en que región debemos instalar la empresa, nos referimos a la materia prima necesaria para establecer el servicio del taller. Obviamente este renglón tendrá mucho peso para la decisión final de la selección de la región.

Nuestra materia prima no es como en muchos casos, parte de un proceso en el cual a partir de cierta materia prima con adición de ciertos insumos se saca un producto nuevo. Nuestra materia prima es un producto conocido al cual sólo se le cambian partes o se afinan, siempre con sus correspondientes insumos que a veces ni se integran al producto final

entregado. Nuestra materia prima son los cabezales, rastras, pipas, plataformas, etc. La ponderación mayor para este factor la obtuvo la zona 12 porque a través del estudio de mercado, se estableció que la mayor concentración de empresas distribuidoras y de transporte se encuentra en esta región.

### **3.5. Energía y servicios públicos**

La mayoría de industrias medianas y grandes con que cuenta el país necesita el aprovisionamiento de fluido eléctrico, generado por las empresas de electricidad existentes. Cuando se analiza este factor se debe tomar en cuenta la distribución que las empresas generadoras ofrecen en sus líneas de tendido, para hacer la transformación correcta de alto voltaje, al voltaje que el taller necesita. La transformación dependerá del equipo que el taller tendrá en sus instalaciones.

Dentro del estudio se ha determinado que el lugar que ocupará el taller (la zona 12) cuenta con líneas de tendido eléctrico con suficiente capacidad para el propósito del taller, al igual que el servicio de agua potable, instalaciones hospitalarias, instituciones bancarias, red telefónica y drenajes por lo que el estudio de todos estos factores no tendrá trascendencia para el efecto de la localización del taller.

### **3.6. Proximidad**

La proximidad con los servicios juega un papel muy similar a los anteriores, dependiendo del acceso a los servicios que se necesiten, como servicios de teléfono, agua potable, de basura, de fluido eléctrico, Etc.

En el caso de que se encontraran congestionadas las vías principales, existen vías alternas para el desplazamiento de los mecánicos o de los vehículos en el caso de una emergencia de tipo mecánico que presentare cualquier tipo de máquina varada en la cinta asfáltica en el interior de la República, o en el perímetro de la ciudad capital, por lo que la zona 12 es la más idónea para las necesidades del proyecto.

### **3.7. Transporte**

Una región puede tener la materia prima en abundancia y el mercado de las empresas, pero si no existen en dicha región los medios necesarios para hacer funcionar la infraestructura necesaria de la planta, de nada servirá esta región, pues los medios de transporte son el sistema nervioso de los servicios y el aprovisionamiento del taller, así como la movilización del personal a las empresas a las que se les presta el servicio.

Por la cercanía a las instalaciones de una de las vías de acceso más importante, el transporte colectivo público es un factor importante para el traslado del personal del taller, así como el ingreso de cualquier vehículo para su reparación.

### **3.8. Terreno**

Los factores a evaluar en este renglón se refieren básicamente a los específicos a la evaluación de los terrenos con que se cuentan en las diferentes regiones, los métodos para la selección, son variados, pero lo importante es la selección de los factores y su buena ponderación.

Para la búsqueda de los terrenos que satisfagan las necesidades del diseño de las instalaciones del taller, deben de contar con las dimensiones mínimas de los planos de diseño, por lo que este factor no es de importancia en la toma de decisiones para la selección del lugar ya que los cuatro lugares presentan la misma topografía en toda su extensión.

### 3.9. Costo del terreno

Quizá el factor más determinante para la selección de un terreno sea su costo, pero este costo muchas veces es aparente, pues no necesariamente el terreno más caro, tendrá que ser el mejor terreno. Es cierto, es un factor determinante, para tomar una decisión pero se le debe dar una calificación dependiendo el costo de los mismos. Tomando en cuenta visitas, sondeando en el mercado y en las zonas propuestas se llegó a establecer la siguiente tabla de precios para las dimensiones establecidas:

**Tabla III. Lugares y costos de alquiler y compra respectivamente**

<b>Lugar</b>	<b>Costo del alquiler</b>	<b>Costo del terreno</b>
<b>Zona 12</b>	<b>Q. 40,000.00</b>	<b>Q. 2,721,584.00</b>
<b>Zona 6</b>	<b>Q. 15,000.00</b>	<b>Q. 1,400,000.00</b>
<b>Carretera al Pacífico</b>	<b>Q. 10,000.00</b>	<b>Q 800,000.00</b>
<b>Carretera al Atlántico</b>	<b>Q. 9,000.00</b>	<b>Q 500,000.00</b>

### 3.10. Construcciones

El tipo de construcción que se requiere para el presente proyecto es de dos tipos: de primera y segunda categoría. Para el cálculo de costos se cotizó en diferentes empresas constructoras hasta llegar a un dato de acuerdo al

mercado siendo el costo por metro cuadrado así: para las instalaciones de primera categoría de Q 1,500.00, para el de segunda categoría de Q 1,250.00, torta de concreto Q 80.00, estructura de metal Q 500.00 y suelo cubierto con selecto o piedrin fino Q 25.00.

La tabla correspondiente al costo por áreas del proyecto se encuentra en el anexo 1 tabla IV.

El costo total de las construcciones del taller de servicio del presente proyecto es de Q 445,705.00.

### **3.11. Insumos**

La lista de insumos depende en gran medida de la clase de servicio que se le da a cada vehículo. A continuación se da una lista de los insumos más utilizados independientemente del servicio que se haga: Aceite para motor, aceite para catarina, aceite para caja de *clutch*, *wipe*, líquido hidráulico, líquido de frenos, grasa corriente y para cojinetes, líquido para desembrague, aflójalo todo, selladores, agua, jabón, gasolina, diesel, aire, silicones, lijas, masilla, tiner, removedor de pintura, brochas, Etc.

### **3.12. Clima**

Descripción general.

Durante la mayor parte del año se mantiene soleado, con temperaturas no fuera de lo normal, de enero a octubre prevalece un rango de entre los 14 y 28° C., en noviembre y diciembre está dentro de los 6 y 24° C. El nivel de precipitación pluvial en esta zona desde hace varios años no a excedido los

limites del promedio, por lo que se considera que en posteriores años, el nivel de precipitación va a ir disminuyendo por las condiciones ambientales y metereologicas, los vientos prevalecientes no han salido de su rango, por lo que su intensidad se considera normal.

### **3.13. Distribución en planta**

La siguiente lista es de los diferentes ambientes que existirán en las instalaciones del taller:

1. Recepción
2. Sanitarios
3. Cafetería
4. Bodega de repuestos
5. Bodega de herramientas
6. Vestidores de mecánicos
7. Sanitarios
8. Duchas
9. Laboratorio de motores
10. Laboratorio eléctrico
11. Área de recepción y patio
12. Parqueo para visitas
13. Area de soldadura
14. Area de lavado
15. Area de enderezado y pintura
16. Area de cabezales
17. Area de rastras
18. Oficinas administrativas
19. Sanitarios

El diagrama que corresponde a la distribución de la planta se encuentra en el anexo 1 Figura 1.

### **3.14. Procesos de servicios a ofrecer**

La estandarización de un servicio cubrirá tres etapas básicas:

- Calidad del personal
- Calidad de la maquinaria, equipo y la herramienta
- Procesos uniformes

Calidad del personal.

El control de calidad ha tomado gran auge, pues para competir en el mercado se deben dar servicios que llene las expectativas del consumidor, y para lograr este cometido se pensó desde el inicio de la planificación en todo el programa de control de calidad en su fase de producción y evitar el riesgo de tener niveles muy altos en la compra de repuestos defectuosos, por lo que los procedimientos deben tener la siguiente estructura:

- Control en la compra y recepción de repuestos
- Control en el proceso
- Control en el servicio final

Para controlar la calidad en la compra y recepción de los repuestos, nos referimos al control de calidad que se debe implementar al recibir lo que realmente se ha comprado, chequeando las especificaciones de diseño, con las entregas.

Para el control de calidad en el proceso, se debe diseñar dependiendo del proceso productivo, ya que depende de lo que queremos controlar y así dependerá el plan a utilizar, por ejemplo si tenemos que controlar las medidas exactas de un repuesto debemos verificarlo visualmente.

Calidad de la maquinaria equipo y herramienta.

Para lograr que nuestro servicio sea uniforme y tenga un buen grado de calidad, se debe pensar en la calidad de la maquinaria, equipo y de la herramienta, ya que con frecuencia para bajar costos se compra maquinaria o herramienta usada en mal estado, y esto hace que el riesgo industrial, por dar un servicio con piezas defectuosas sean muy grandes, además del alto costo de mantenimiento, que hacen en el mayor número de casos, que la rebaja de la inversión inicial no compense los altos costos de operación, así como el bajo valor de retorno que podría tener la maquinaria, equipo y herramienta si esta fuera nueva. Existirán tres tipos de niveles para la compra de maquinaria, equipo y herramienta:

- Nueva
- Usada reconstruida
- Usada como está

La diferencia entre la usada, reacondicionada y la usada como está, es que la primera al comprarla, aparte del precio es que el distribuidor extiende una garantía por cierto tiempo sobre defectos mecánicos o de fabricación de la misma, mientras que en la segunda y tercera no existe ninguna garantía, sino que los comprados se la lleva tal y como está en la sala de ventas al probar la maquinaria, equipo y herramienta.

Procesos uniformes.

Con un buen control de calidad, maquinaria, equipo y herramienta adecuado, no podemos obtener más que un buen servicio, sin embargo se diseñarán las instalaciones de tal manera que los procesos de servicios sean uniformes, o sean que tengan un mismo proceso, esto se logra al efectuar una buena distribución de maquinaria y un adecuado balance en el proceso, para que en ningún momento se tengan cuellos de botella dentro del proceso y entorpecer todas las actividades del taller. Los diagramas de operaciones, de flujo y de recorrido se encuentran en el Anexo 1, figuras 2, 3 y 4 respectivamente.

**Tabla IV. Listado de mobiliario y equipo necesario y precio en el mercado**

• Torcómetro de 0-600 lb.	Q 5,000.00
• Torcómetro de 0-200 lb.. Raíz de ½"	Q 500.00
• Juego de copas de raíz de ¾"	Q 1,500.00
• Juego de copas de raíz de 1"	Q 4,000.00
• 3 polipastos de 5 Ton.	Q 25,000.00
• 1 compresor de 10 Hp	Q 20,000.00
• 2 pistolas de impacto de ¾"	Q 10,000.00
• 2 soldaduras eléctricas	Q 20,000.00
• 2 soldaduras autógenas	Q 10,000.00
• 2 esmeriles	Q 2,000.00
• 2 pulidoras	Q 2,000.00
• 1 taladro de pedestal	Q 5,000.00
• 2 barrenos de mano	Q 2,000.00
• 5 prensas de banco	Q 10,000.00
• 10 bancos de trabajo	Q 18,000.00

### Continuación

• 1 lavadora a presión	Q 10,000.00
• 1 cargador de batería	Q 1,500.00
• 1 equipo de diagnóstico electrónico	Q 30,000.00
• Calibradores varios	Q 5,000.00
• 6 computadores	Q 48,000.00
• Escritorios	Q 2,600.00
• 6 archivos	Q 10,500.00
• 30 lockers	Q 10,000.00
• Mobiliario general	Q 10,000.00
• 5 sillas de tela	Q 1,750.00
• 24 metros de estantería	Q 6,000.00
Total	Q 270,350.00



## **4. ESTUDIO ADMINISTRATIVO LEGAL**

### **4.1. Organización de la empresa**

#### Gerencia general

El órgano ejecutivo superior de la organización, será la gerencia general, cuyo objetivo será impulsar la sostenibilidad del proyecto, tomando en cuenta que va a ser el ente principal que coordinará todas las actividades en lo que concierne a una mejor calidad de servicio eficaz y eficientemente. La gerencia general es la encargada de coordinar la gerencia técnica y la gerencia administrativa, planeando, coordinando e integrando todas las actividades necesarias para la realización de los mantenimientos y la comercialización del servicio automotor.

Para la administración de este proyecto se deben visualizar los cambios y ajustar la actividad a los diferentes ambientes en que se trabajará. Para que funcione el sistema de planeación de este proyecto, todas las personas deben poseer cualidades administrativas, para poder relacionar las condiciones de operación y poder fijar una visión general, objetivos de desarrollo y una forma efectiva de organización, dándole a la empresa el personal adecuado para que sostenga un sistema de control eficiente y eficaz.

#### Gerencia técnica

Las principales funciones de la gerencia técnica serán las siguientes: planificar, coordinar y supervisar todas las actividades técnicas que tienen a su cargo los supervisores del taller, y de campo. Atiende también los

requerimientos de repuestos que le hacen los supervisores, y tiene a su cargo a la persona que recibe los vehículos y les da ingreso al sistema para su reparación. Todas estas personas son los responsables directos de las reparaciones de los vehículos de tipo pesado. En coordinación con la gerencia administrativa deberá tener en bodega los repuestos que en cualquier momento se necesiten para los diferentes servicios que prestará el taller.

#### Gerencia administrativa

Las principales funciones de la gerencia administrativa serán: planificar, coordinar, supervisar y dirigir todas las actividades administrativas, financieras y técnicas de la empresa, siempre bajo los lineamientos de la gerencia general. Programación con la gerencia general y la gerencia técnica de todas las actividades y asignación de los recursos a las diferentes supervisiones. Deberá diseñar e implementar mecanismos de control y evaluación de los resultados de lo planificado y programado por todo el equipo gerencial. Tiene responsabilidad de determinar un parámetro de calidad del servicio que prestará la empresa, controla la cantidad de servicios que cada elemento del personal del taller efectuará para el establecimiento de un porcentaje de eficiencia y eficacia en términos monetarios. Seleccionar, contratar y nombrar al personal cuya designación no compete a la gerencia general. Elaborar los planes operativos anuales y el presupuesto de ingresos y gastos en coordinación con la gerencia general, gerencia técnica y el contador. Informar oportunamente a la gerencia general de los sucesos más relevantes que puedan poner en riesgo el proyecto y en su momento darle solución a esos problemas. Coordina con la gerencia técnica las existencias de repuestos e insumos en bodega.

### Recepcionista de vehículos

Esta persona tiene a su cargo la recepción de cualquier vehículo a las instalaciones del taller, atendiendo a los clientes a través de una entrevista y posterior revisión del supervisor del taller y hacer un diagnóstico para luego hacerle un presupuesto al propietario. Esta persona también mantendrá un registro actualizado de clientes y vehículos atendidos en las instalaciones.

### Secretaria

Su función principal es dar asistencia a la gerencia general, tendrá a su cargo los archivos generales, correspondencia, avisos, citaciones y convocatorias, deberá tener actualizado y en orden todos los manuales e instructivos que usarán los supervisores y mecánicos en general.

### Bodeguero

Esta persona será la responsable de llevar un inventario completo y exacto de la herramienta, equipo y repuestos que serán necesarios para darle mantenimiento a los vehículos que ingresaron a las instalaciones. Se hará cargo de las requisiciones de repuestos que ingresen a la bodega para que los servicios se hagan en el menor tiempo posible, ya sea en las instalaciones del taller, en las instalaciones de las empresas propietarias de los vehículos o en el apoyo que se le da a los vehículos cuando se quedan inmovilizados en la carretera.

## Conserje

Esta persona tendrá a su cargo la limpieza y mantenimiento de todas las instalaciones administrativas, así como el control de todos los productos de limpieza que necesite cualquier departamento del taller en general.

## Supervisor de Taller

Su función principal es planificar, coordinar, supervisar y verificar todas las actividades de los mecánicos que tienen a su cargo los servicios hechos a los vehículos para que sean realizados de manera eficiente y eficaz, dándole atención principal al problema por el cual entró a las instalaciones del taller. Hace también las requisiciones de repuestos a la gerencia técnica para que los servicios que se le hace a los vehículos se entreguen lo antes posible a las empresas. El cómo supervisor tiene la obligación de darle a los mecánicos todos los repuestos que con anterioridad le han requerido, para no ocasionar una demora en los servicios.

## Supervisor de campo

Es el encargado de planificar, coordinar, supervisar y verificar que los servicios hechos a los vehículos en las instalaciones de las empresas propietarias sean realizados de manera eficaz y eficiente, así como hacer los requerimientos de repuestos a la gerencia técnica para que los servicios que se le hacen a los vehículos se entreguen lo antes posible a las empresas. También es el encargado de supervisar y verificar los servicios mecánicos que se hacen como apoyo en carretera las 24 horas en cualquier parte del territorio nacional, el cómo supervisor de campo deberá llevar consigo los repuestos que necesitarán en ese servicio que le harán a la máquina, ya que previamente se

ha hecho una evaluación de la falla por los mecánicos que han hecho la requisición de los repuestos.

#### Departamento de contabilidad

El personal de contabilidad tendrá a su cargo las operaciones contables originadas por las acciones financieras, de acuerdo a normas y principios establecidos por la ley y la gerencia general. Este departamento será el responsable de la recepción, custodia y manejo de los recursos financieros que generará el proyecto. Llevará un control minucioso de los ingresos por ventas de servicios mecánicos prestados por el taller, así como los generados por ventas de repuestos, elaborará el presupuesto anual de ingresos y egresos en colaboración con la gerencia general, la gerencia técnica y la gerencia administrativa. Determinará y actualizará anualmente el balance general y los estados financieros, tendrá a su cargo el suministro de materiales, insumos y equipo de oficina, llevará un registro diario del movimiento contable de la empresa en forma automatizada y eficiente, elaborará el inventario general en forma anual, teniendo responsabilidad mancomunada por el manejo de fondos y valores de la empresa con el gerente general, así como la emisión de cheques para el pago del personal de la empresa, pagos a proveedores, servicios públicos, Etc., toda la información contable les será proporcionada única y exclusivamente a la gerencia general, gerencia técnica y a la gerencia administrativa para la toma de decisiones para así poder mejorar cualquier proceso técnico o administrativo de la empresa.

#### Mecánicos especialistas

Son los encargados de que cuando se le haga un servicio mecánico al motor, supervise su reparación y compruebe al final su funcionamiento.

También son los encargados de hacer los requerimientos de los repuestos específicos de su área a la gerencia técnica. Esta clase de servicio también se prestará las 24 horas en cualquier parte del territorio nacional. Estas personas deberán ser especialistas ya que se encargarán de las diferentes marcas de motores que hay en los cabezales tales como *Mack, Detroit, Cummins, Mercedes Benz, Caterpillar* y otros. Para este tipo de trabajo los mecánicos deberán tener herramienta especializada para cada marca, ya que difiere un poco de una marca de motor a otro. Este personal le rendirá sus informes a los supervisores de taller o de campo, los cuales verificarán el funcionamiento de la máquina al terminar su servicio. Las operaciones o los servicios que el mecánico especialista tendrá que dominar a la perfección serán:

- Reparaciones varias del chasis
- Cambio de fricciones
- Cambio de tornillos de centro
- Cambio de resortajes
- Cambio de tornillos de tensores y tensores
- Cambio de embragues
- Reparación de frenos
- Desmontar y montar *pin-master*
- Cambio de retenedores de ruedas
- Cambio de cojinetes de ruedas
- Desarmar un motor
- Realizar un *over-hall* completo
- Reparaciones de cajas de velocidades
- Reparaciones de diferenciales
- Reparación de bloqueos diferenciales
- Reparación de sistemas neumáticos
- Reparación de sistemas hidráulicos

- Conocimiento de manuales
- Soldadura eléctrica
- Soldadura autógena
- Conocimiento de motores electrónicos
- Manejo de *soft-ware* de computación (sistema *Windows*)

Para que el especialista pueda hacer sus labores eficientemente deberá contar con un mínimo de herramientas las cuales son las siguientes:

- Llave mixta de 10mm
- Llave mixta de 11mm
- Llave mixta de 12mm
- Llave mixta de 13mm
- Llave mixta de 14mm
- Llave mixta de 17mm
- Llave mixta de 22mm
- Llave mixta
- Llave 3/8" mixta
- Llave 7/16" mixta
- Llave 1/2" mixta
- Llave 1" mixta
- Llave 1 1/4" mixta
- Llave 9/16" mixta
- Llave 5/8" mixta
- Llave 11/16" mixta
- Llave 3/4" mixta
- Llave 13/16" mixta
- Llave 7/8" mixta

- Llave 15/16" mixta
- Copa 7/16" raíz de 1/2"
- Copa 1/12" raíz de 1/2"
- Copa 9/16" raíz de 1/2"
- Copa 5/8" raíz de 1/2"
- Copa 11/16" raíz de 1/2"
- Copa 3/4" raíz de 1/2"
- Copa 13/16" raíz de 1/2"
- Copa 7/8" raíz de 1/2"
- Copa 15/16" raíz de 1/2"
- Copa de 1" raíz de 1/2"
- Ratch raíz de 1/2"
- Alicata
- Juego de desarmadores planos (3)
- Juego de desarmadores de cruz (3)
- Cíncel
- Martillo de 2 libras
- Maneral de raíz de 1/2"
- *Bise-grip*
- Llave ajustable (cangrejo) de 10"
- Copa raíz de 3/4" de 7/8"
- Copa raíz de 3/4" de 15/16"
- Copa raíz de 3/4" de 1"
- Copa raíz de 3/4" de 1 1/16"
- Copa raíz de 3/4" de 1 1/8"
- Copa raíz de 3/4" de 1 1/4"
- Maneral de raíz de 3/4"
- *Ratch* de raíz de 3/4"

- Calibrados de espesores para válvulas
- Extensión de raíz de  $\frac{3}{4}$ "
- Lámpara de raíz para diagnóstico
- Multímetro
- Juego de copas *Torks*
- Juego de llaves *Allen* americanas
- Juego de llaves *Allen* milimétricas
- Pinzas para abrir y cerrar

Mecánicos clase A.

Dentro de las actividades que tienen a su cargo estas personas están: Coordinar y supervisar los trabajos mecánicos que realizara, teniendo a su cargo a los mecánicos de clase B y C. Las reparaciones que tendrá a su cargo son variadas y de diferente tipo, pero las más importante y las que se hacen con más frecuencia son: La reparación de todo tipo de motores y cajas diferenciales, reparación del equipo de cabezales, rastras, *luw boys* y pipas. Estas personas también deberán tener experiencia comprobada en soldadura eléctrica y oxiacetilénica, estas personas rendirán sus informes a los supervisores de taller y de campo, los cuales están obligados en todo momento a darles y mantenerles en cualquier momento cualquier repuesto que les sea necesario para la conclusión de cualquier trabajo, ya que con anterioridad ellos (supervisores) han recibido las requisiciones de los repuestos que se utilizarán y así poder entregar el trabajo en el menor tiempo posible a los propietarios de los vehículos. Las operaciones o los servicios que el mecánico especialista tendrá que dominar a la perfección serán:

- Reparaciones varias de chasis
- Cambio de fricciones
- Cambio de tornillos de centro
- Cambio de resortajes
- Cambio de tornillos de tensores y tensores
- Cambio de embragues
- Reparación de frenos
- Desmontar y montar *pin-master*
- Cambio de retenedores de ruedas
- Cambio de cojinetes de ruedas
- Desarmar motor
- Realizar *over-hall* completo
- Reparación de caja de velocidades
- Reparación de diferenciales
- Reparación de bloqueos diferenciales
- Reparación de sistemas neumáticos
- Reparación de sistemas hidráulicos
- Conocimiento de lectura de manuales

Para que el mecánico clase A pueda hacer sus labores eficientemente deberá contar con un mínimo de herramientas las cuales son las siguientes:

- Llave mixta 10mm
- Llave mixta 11mm
- Llave mixta 12mm
- Llave mixta 13mm
- Llave mixta 14mm
- Llave mixta 17mm

- Llave mixta 22mm
- Llave 3/8" mixta
- Llave 7/16" mixta
- Llave 1/2" mixta
- Llave 9/16" mixta
- Llave 5/8" mixta
- Llave 11/16" mixta
- Llave 3/4" mixta
- Llave 13/16" mixta
- Llave 7/8" mixta
- Llave 15/16" mixta
- Copa 7/16" raíz de 1/2"
- Copa 1/2" raíz de 1/2"
- Copa 9/16" raíz de 1/2"
- Copa 5/8" raíz de 1/2"
- Copa 11/16" raíz de 1/2"
- Copa 3/4" raíz de 1/2"
- Copa 13/16" raíz de 1/2"
- Copa 7/8" raíz de 1/2"
- Copa 15/16" raíz de 1/2"
- Copa 1" raíz de 1/2"
- *Ratch* raíz de 1/2"
- Alicata
- Juego de desarmadores planos (3)
- Juego de desarmadores de cruz (3)
- Cíncel
- Martillo de 2 libras
- Maneral de raíz de 1/2"

- *Bise-grip*
- Llave ajustable (cangrejo) de 10"
- Copa raíz  $\frac{3}{4}$ " de  $\frac{7}{8}$ "
- Capa raíz  $\frac{3}{4}$ " de  $\frac{15}{16}$ "
- Copa raíz  $\frac{3}{4}$ " de 1"
- Copa raíz  $\frac{3}{4}$ " de  $1 \frac{1}{16}$ "
- Copa raíz de  $\frac{3}{4}$ " de  $1 \frac{1}{8}$ "
- Copa raíz de  $\frac{3}{4}$ " de  $1 \frac{1}{4}$ "
- Maneral de raíz de  $\frac{3}{4}$ "
- *Ratch* raíz de  $\frac{3}{4}$ "
- Calibrador de espesores para válvulas
- Extensión de raíz de  $\frac{3}{4}$ "
- Pinzas para abrir y cerrar

Mecánicos clase B Y C.

Estas personas dentro de todas sus actividades tienen la obligación de atender cualquier asignación que el especialista, mecánico clase A o a los supervisores de taller y campo le den. Dentro de sus actividades principales están: auxiliar de cualquier manera a los mecánicos clase A, limpieza y mantenimiento de todas las herramientas, maquinaria y equipo que se utiliza tanto en el taller como en las operaciones de apoyo en carretera, limpieza del área de operaciones, clasificar y ordenar los repuestos e insumos que se estén usando en los diferentes servicios. La persona a la cual se dirigirán por cualquier problema tanto mecánico como administrativo es el supervisor de taller o de campo según en donde se desempeñen en su momento. Las operaciones o los servicios que los mecánicos B y C tendrán que dominar a la perfección serán:

- Reparaciones varias de chasis
- Cambio de fricciones
- Cambio de tornillos de centro
- Cambio de resortajes
- Cambio de tornillos de tensores y tensores
- Cambio de embragues
- Reparación de frenos
- Desmontar y montar *pin-master*
- Cambio de retenedores de ruedas
- Cambio de cojinetes de ruedas
- Desarmar un motor

Para que el mecánico clase B pueda hacer sus labores eficientemente deberá contar con un mínimo de herramientas las cuales son las siguientes:

- Llave mixta 10mm
- Llave mixta 11mm
- Llave mixta 12mm
- Llave mixta 13mm
- Llave mixta 14mm
- Llave mixta 17mm
- Llave mixta 19mm
- Llave mixta 22mm
- Llave 3/8" mixta
- Llave 7/16" mixta
- Llave 1/2" mixta
- Llave 9/16" mixta
- Llave 5/8" mixta

- Llave 11/16" mixta
- Llave 3/4" mixta
- Llave 13/16" mixta
- Llave 7/8" mixta
- Llave 15/16" mixta
- Copa 7/16" raíz de 1/2"
- Copa 1/12" raíz de 1/2"
- Copa 9/16" raíz de 1/2"
- Copa 5/8" raíz de 1/2"
- Copa 11/16" raíz de 1/2"
- Copa 3/4" raíz de 1/2"
- Copa 13/16" raíz de 1/2"
- Copa 7/8" raíz de 1/2"
- Copa 15/16" raíz de 1/2"
- Copa 1" raíz de 1/2"
- *Ratch* raíz de 1/2"
- Alicata
- Juego de desarmadores planos (3)
- Juego de desarmadores de cruz (3)
- Cincel
- Martillo de 2 libras
- Maneral de raíz de 1/2"
- *Bise-grip*
- Llave ajustable (cangrejo) de 10"

Para que el mecánico C pueda hacer sus labores eficientemente deberá contar con un mínimo de herramienta la cual es la siguiente:

- Llave 7/16 mixta
- Llave 1/2 mixta
- Llave 9/16 mixta
- Llave 5/8 mixta
- Llave 11/16 mixta
- Llave 3/4 mixta
- Llave 13/16 mixta
- Llave 7/8 mixta
- Llave 15/16 mixta
- Copa 7/16 raíz de 1/2
- Copa 1/12 raíz de 1/2
- Copa 9/16 raíz de 1/2
- Copa 5/8 raíz de 1/2
- Copa 11/16 raíz de 1/2
- Copa 3/4 raíz de 1/2
- Copa 13/16 raíz de 1/2
- Copa 7/8 raíz de 1/2
- Copa 15/16 raíz de 1/2
- Copa de 1" raíz de 1/2
- *Ratch* raíz de 1/2
- Alicata
- Juego de desarmadores planos (3)
- Juego de desarmadores de cruz (3)
- Cincel
- Martillo de 2 libras

## **4.2. Programa de actividades para la implementación de la empresa**

Este proyecto dependerá de una demanda real en el mercado, por lo que los usuarios de los servicios prestados deberán pagarlo a los niveles previstos para cubrir sus costos, por lo que las actividades para la implementación de esta empresa son:

- Objetivos y justificación del proyecto
- Antecedentes y generalidades del proyecto
- Mercado (demanda fundamentalmente), comercialización
- Ingeniería (esquema tecnológico básico y componentes físicos principales)
- Tamaño y localización (determinado fundamentalmente por el mercado)
- Inversiones (cifras globales en función del componente físico y tecnológico)
- Financiamiento (planteamiento de fuentes monetarias posibles, cuantificando el aporte propio del inversionista)
- Costos e ingresos (cuantificación de componentes tecnológicos)
- Organización (definiendo el esquema global)
- Evaluación (rentabilidad por VPN, TIR, o B/C, criterios cuantitativos)
- Resumen, conclusiones y recomendaciones

## **4.3. Estudio legal**

Existen algunas regiones que cuentan con incentivos fiscales para descentralizar la macrocefalia industrial que existe en la capital, y que permite desarrollar la provincia de una manera controlada, para no perder el balance de la mano de obra necesaria en cada una de ellas, todo esto se analizó ya que podría inclinar la balanza en un momento dado en que dos regiones tengan los

mismos incentivos fiscales o intervengan otros factores importantes que se deban tomar en cuenta para la localización del taller.

#### **4.3.1. Reglamento legal de ubicación del taller**

De conformidad con lo establecido en el Código Municipal y la Ley Preliminar de Urbanismo, las municipalidades de la República están facultadas para dictar normas y emitir disposiciones reglamentarias que sean necesarias para el desarrollo ordenado de la ciudad.

Considerando que es obligación de la Corporación Municipal, la emisión de reglamentos que protejan los derechos, la salud y condiciones de los habitantes del municipio, y que faciliten a los industriales la solución de los problemas de instalación o expansión de sus establecimientos y demás actividades, es necesario dictar normas uniformes para la localización industrial en la ciudad de Guatemala y sus áreas de influencia urbana, y fijar los requisitos mínimos que deben satisfacer las edificaciones utilizadas para alojar actividades industriales y determinar las precauciones que deben tomarse para la operación de las industrias instaladas en determinado lugar.

Por lo tanto, para este estudio, el uso de las facultades que le confieren los artículos 4º inciso b, 128, 137 y 142 del Decreto del Congreso de la República No. 1183 del Código Municipal y Artículo 6º del Decreto Gubernativo No. 583 Ley Preliminar de Urbanismo. Acuerda emitir el Reglamento de Localización e Instalación Industrial para el Municipio y Areas de Influencia Urbana de la Ciudad de Guatemala.

De acuerdo a los Artículos 465, 466, 468 y 479 del Código Civil, donde manifiesta que todo propietario en ejercicio de su derecho, no puede realizar

actos que cause perjuicio a otras personas, y especialmente en sus trabajos de explotación industrial; así mismo nadie puede construir a menos de dos metros de distancia de una pared ajena o medianera, aljibes, pozos, cloacas, letrinas, acueductos, hornos, fraguas, chimeneas, establos ni depósitos de agua ni de materias corrosivas, sin construir las obras de resguardo necesarias, y con sujeción de cuantas ocasiones se prevengan en los reglamentos de policía y sanidad. Dentro del poblado se prohíbe depositar materias inflamables o explosivas, salvo que lo establezcan reglamentos especiales a instalar máquinas y fábricas para trabajos industriales que sean peligrosos, nocivos o molestos.

La localización industrial que se realiza dentro del perímetro urbano de la Ciudad Capital se rige por el Reglamento de Localización e Instalación Industrial, vigente en el departamento de planificación de la Municipalidad de Guatemala. Este reglamento se apoya en el expediente de consulta, con el objeto de obtener autorización para desarrollar un proyecto industrial en instalaciones construidas o por construir, el interesado debe enviar a la Sección de Control Industrial un expediente de consulta, refrendado por un Ingeniero Industrial, colegiado activo conteniendo la siguiente información:

#### 1. Información general

- Nombre y razón social de la empresa
- Nombre y apellidos del propietario o representante legal
- Número de su cédula de vecindad
- Dirección, teléfono, e-mail de la empresa para recibir notificaciones

## 2. Información de factores determinantes

- Perturbación del tránsito circundante, ocasionado por la empresa, áreas de estacionamiento, de carga y descarga de productos
- Ruido (en decibeles) tanto en el interior como en las vecindades
- Desechos líquidos, su tratamiento y finalidad
- Desechos sólidos, su forma de desalojo y finalidad
- Riesgo de incendio o explosión, especificando materiales a procesar o almacenar, tipo de construcción y almacenamiento de combustibles y número de extintores
- Gases emitidos
- Emisión de polvo
- Humo (en unidades *Ringelmann*) de cada fuente
- Olores y sus causas
- Tipo de vehículos que se usan para cargar y descargar productos primarios o terminados
- Radioactividad
- Turnos por días y sus horarios
- Integración arquitectónica

## 3. Factores complementarios

- Personal por turno
- Tránsito por hora generado por la empresa
- Consumo de agua
- Tipo y consumo de electricidad por mes

- Tipo y consumo de combustible por mes

#### 4. Información industrial

- Descripción del proceso industrial (diagrama de actividades del proceso)
- Descripción de toda la materia prima e insumos utilizados
- Descripción del equipo y maquinaria
- Procedencia y destino de la materia prima y del producto terminado
- Plano de planta general localizando maquinaria, muelles de carga y descarga, áreas de estacionamiento y de depósito de materiales combustibles o inflamantes

#### **4.3.2. Reglamentación ambiental**

Los siguientes son términos de referencia para la elaboración de un estudio de evaluación de impacto ambiental.

Requisitos mínimos de contenido.

El estudio de impacto ambiental deberá ser orientado por lineamientos generales y los términos de referencia conforme a las características del proyecto y su área de influencia.

El estudio de evaluación de impacto ambiental debe considerar:

1. Datos generales

- Nombre de la persona (individual o jurídica) promotora del proyecto o actividad
- Nombre del representante legal
- Actividad principal de la persona (individual o jurídica)
- Dirección para recibir notificaciones, teléfono y fax, correo electrónico (sí tiene)
- Identificación comercial

2. Datos introductorios

- Resumen ejecutivo
- Tabla de contenido o índice
- Personal que participó en la preparación del estudio, demostrando su idoneidad, capacidad y experiencia en el campo del estudio presentado
- Objetivos y participación del proyecto
- Base legal
- Ubicación geográfica del proyecto o actividad (incluye plano y/o mapa en una escala conveniente y de preferencia escala 1:50,000)

### 3. Descripción general del proyecto propuesto

- Descripción técnica del proyecto: la descripción técnica deberá hacerse en forma objetiva y completa, ilustrada con mapas, planos, cuadros, diagramas y gráficas, a manera de esclarecer todos los elementos considerando:
  1. Naturaleza de la empresa
  2. Área estimada del proyecto y área de influencia
  3. Fases de desarrollo del proyecto y actividades a realizar en cada fase
  4. Programa de actividades y calendarización
  5. Diseño de las instalaciones y demás obras de apoyo; así como descripción general de las tecnologías de construcción
  6. Origen, fuentes y demandas de energía y combustibles
  7. Sistema vial y medios de transporte tanto para la población como para materiales, equipos y mano de obra, así como el impacto del proyecto en el flujo de tráfico vehicular del sector urbano del área de influencia
  8. Mano de obra requerida, en las diferentes fases del proyecto
  9. Descripción de procesos de producción (incluir diagramas)
  10. Descripción de la tecnología de producción a ser empleada
  11. Materia prima a utilizar, orígenes, cantidad y otros insumos (incluir listado)
  12. Descripción de la naturaleza de la materia prima y otros insumos
  13. Utilización de recursos naturales

14. Descripción de productos, subproductos, emisiones, desechos líquidos y sólidos, ruidos, vibraciones y otros.

4. Identificación del área de influencia

- Definición y justificación del área de influencia del proyecto de manera técnica y objetiva
- Situación ambiental del área de influencia (perfil ambiental)

5. Identificación y valoración de los impactos al medio afectado a través de metodologías convencionalmente aceptadas.

- Análisis de los impactos ambientales
  1. Identificación de los impactos
  2. Valoración de los impactos
  3. Interpretación de los impactos

6. Medidas de mitigación

- Identificación de riesgos y amenazas
  - A. Amenazas naturales
  - B. Amenazas sísmicas
  - C. Amenazas volcánicas
  - D. Sismo
  - E. Inundación
  - F. Fugas, incendios y explosiones
  - G. Derrames, otros

- Plan de contingencia
  - Plan para salud humana
  - Plan de seguridad y manejo ambiental
  - Plan de seguridad industrial
- Análisis de alternativas
- Plan de recuperación ambiental
- Ejecutor de las medidas de mitigación
- Cronograma de ejecución
- Programa de monitoreo ambiental: para esto se deberá tener la información siguiente:

- A. Tipo de proyecto y actividades o procesos objeto de monitoreo
- B. Frecuencia del monitoreo, de acuerdo a las características del proyecto
- C. Entidad responsable de la realización de los análisis de calidad
- D. Presentación de los datos de monitoreo con firma y sello de Laboratorio que los realiza. Esto será para empresas instaladas

7. Opinión de la población con referencia al proyecto
8. Bibliografía consultada y fuentes de datos de información
9. Nombre y firma de miembros del equipo que participación en la preparación del estudio.

## Requisitos básicos de presentación de estudios de impacto ambiental.

- Carta de presentación del proyecto firmada por el representante legal dirigida al director de gestión ambiental, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
- Nombre o razón social de la empresa
- Nombre del propietario o representante legal
- Dirección, lugar, teléfono, e-mail y fax para recibir notificaciones
- Dirección del proyecto y plano de localización
- Constancia, numero de identificación tributaria (NIT) de la empresa promotora
- Declaración Jurada del consultor legalizada, (especializado en la materia)
- Certificación del Registro de la Propiedad del predio en donde se va a desarrollar el proyecto actividad económica.
- Fotocopia legalizada del nombramiento del representante legal, si el interesado es persona jurídica
- Fotocopia legalizada de la cédula de vecindad del interesado, si es persona individual
- Fotocopia legalizada de la patente de comercio de la empresa y de la sociedad
- Anuncio de prensa de (2 X 4 pulgadas) en cualquier diario
- Resumen ejecutivo del estudio en disquete de 3.5 pulgadas
- Constancia de colegiado activo del o los consultores responsables del estudio, que deberá ser elaborado por profesional especializado en el tema del proyecto presentado
- Registro actualizado del consultor de SEGEPLAN
- Planos

- a. Topografía
- b. Conjunto
- c. Usos de suelos
- d. Distribución
- e. Elevación de secciones
- f. Instalaciones
  - Hidráulicas y sanitarias
  - Sistemas de tratamiento de aguas negras u otros
  - Especiales
- g. Memorias técnicas descriptivas del proyecto

## 5. ESTUDIO FINANCIERO

### 5.1. Inversión Inicial

Las cantidades y activos que serán invertidos son los siguientes:

**Tabla V. Mobiliario, equipo y precio**

<b>Activo</b>	<b>Precio</b>
<b>Terreno</b>	<b>Q. 2,721,584.00</b>
<b>Edificios</b>	<b>Q. 445,705.00</b>
<b>Herramienta</b>	<b>Q. 181,500.00</b>
<b>Mobiliario y equipo</b>	<b>Q. 270,350.00</b>
<b>Vehículos</b>	<b>Q. 80,000.00</b>

Haciendo un total de inversión inicial de Q. 3,699,139.00

### 5.2. Financiamiento

Para el financiamiento se contara con un préstamo (hipotecario, fiduciario, Etc.) del 60% de la inversión inicial, con una tasa de interés que estipulara el banco al que se acuda, la cual oscila entre el 19% y el 21% anual. El restante 40% será aportado por el propietario si fuera persona individual o por los socios si fuera persona jurídica.

### 5.3. Cronograma de Inversiones

A continuación se presenta el cronograma de inversiones que se seguirá en la etapa de elaboración de diseños finales y programación de la ejecución, todos las inversiones que se harán para la compra de los activos fijos, se realizarán en el primer año de la puesta en marcha del proyecto.

**Figura II. Cronograma de inversiones**

ACTIVOS	MES					
	1	2	3	4	5	6
TERRENO						
EDIFICIOS						
MOBILIARIO Y EQUIPO						
HERRAMIENTA						
VEHÍCULOS						

### 5.4. Balance general

**Tabla VI. Balance general**

<b>BALANCE GENERAL</b>	
<b>ACTIVO</b>	
<b>FIJO</b>	
Terreno	Q. 2,721,584.00
Inmueble	Q. 445,705.00
Mobiliario y Equipo	Q. 270,350.00
Herramienta	Q. 181,500.00
Vehículos	Q. 80,000.00
<b>SUMA DEL ACTIVO</b>	<b>Q. 3,699,139.00</b>

### Continuación

<b>PASIVO</b>		
<b>FIJO</b>		
Prestamos Bancarios	Q. 2,219,483.40	
<b>SUMA PASIVO</b>		<b>Q. 2,219,483.40</b>
<b>CAPITAL</b>		
Capital Autorizado	<u>Q. 1,479,655.60</u>	
<b>SUMA PASIVO Y CAPITAL</b>		<b><u>Q. 3,699,139.00</u></b>

### 5.5. Determinación del capital de trabajo

Para la determinación del capital contable se procedió de acuerdo a la ecuación contable:

$$\text{ACTIVO} = \text{PASIVO} + \text{CAPITAL}$$

$$\text{CAPITAL} = \text{ACTIVO} - \text{PASIVO}$$

$$\text{CAPITAL} = \text{Q. 3,699,139.00} - \text{Q. 2,219,483.40}$$

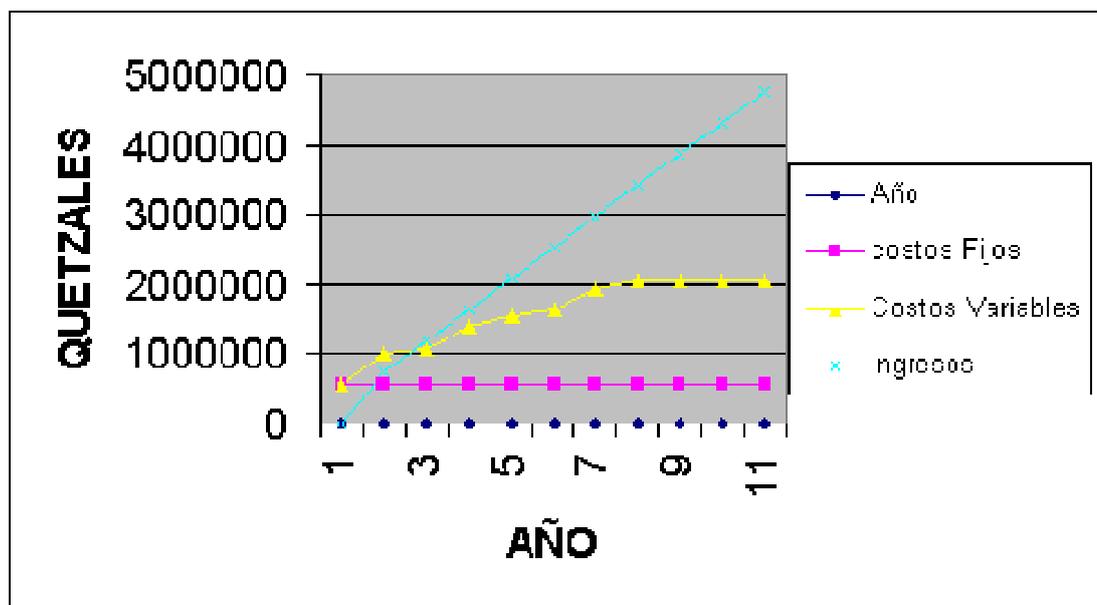
$$\text{CAPITAL} = \text{Q. 1,479,655.60}$$

## 5.6. Determinación del punto de equilibrio

Tabla VII. Punto de equilibrio

Año	Costos Fijos	Costos Variables	Ingresos
0	Q 563,422.17	Q 563,422.17	Q -
1	Q 563,422.17	Q 1,022,390.17	Q 754,200.00
2	Q 563,422.17	Q 1,082,726.17	Q 1,198,800.00
3	Q 563,422.17	Q 1,394,558.17	Q 1,643,400.00
4	Q 563,422.17	Q 1,542,662.17	Q 2,088,000.00
5	Q 563,422.17	Q 1,635,398.17	Q 2,532,600.00
6	Q 563,422.17	Q 1,939,598.17	Q 2,977,200.00
7	Q 563,422.17	Q 2,062,502.17	Q 3,421,800.00
8	Q 563,422.17	Q 2,062,502.17	Q 3,866,400.00
9	Q 563,422.17	Q 2,062,502.17	Q 4,311,000.00
10	Q 563,422.17	Q 2,062,502.17	Q 4,755,600.00

Figura III. Punto de equilibrio



## 5.7. Proyección de estados financieros

La proyección de estados financieros se hace de acuerdo a los ingresos y gastos percibidos, cuando se le da servicio a 90 cabezales y 75 rastras.

**Tabla VIII. Estado de resultados**

Estado de resultados		
Ingresos		
Ingresos por servicios		Q 2,532,600.00
(-) Gastos		
Gastos por salarios	Q 1,067,976.00	
Gastos diversos	<u>Q 4,000.00</u>	
Total de gastos		<u>Q 1,071,976.00</u>
Utilidad Neta		<u><u>Q 1,460,624.00</u></u>
Estado de Movimiento de Capital Contable		
Capital inicial		Q 3,421,720.01
(+) Utilidad Neta		Q 1,460,624.00
Capital		<u><u>Q 4,882,344.01</u></u>

### Continuación

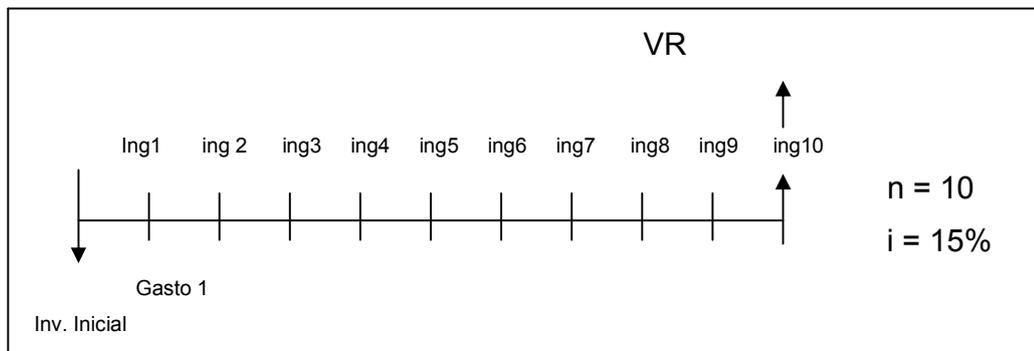
Balance General			
Activos		Pasivos	
Bancos	Q1,460,624.00	Cuentas x Pagar	Q2,219,483.40
Terrenos	Q2,721,584.00	Capital Contable	
Inmuebles	Q 445,705.00	Capital	Q2,940,279.60
Mob. y equipo	Q 270,350.00		
Herramienta	Q 181,500.00		
Vehículos	<u>Q 80,000.00</u>		
Total Activo	<u>Q5,159,763.00</u>	Suma Pasivo y Capital	<u>Q5,159,763.00</u>

## 6. EVALUACIÓN ECONÓMICA

### 6.1. Tasa interna de retorno

También se le llama tasa interna de rendimiento. Es sencillamente la tasa de interés con la cual el V.P.N. de un flujo de ingresos y egresos es cero. El método de cálculo que se uso es el del Valor Presente.

**Figura IV. Flujo de caja**



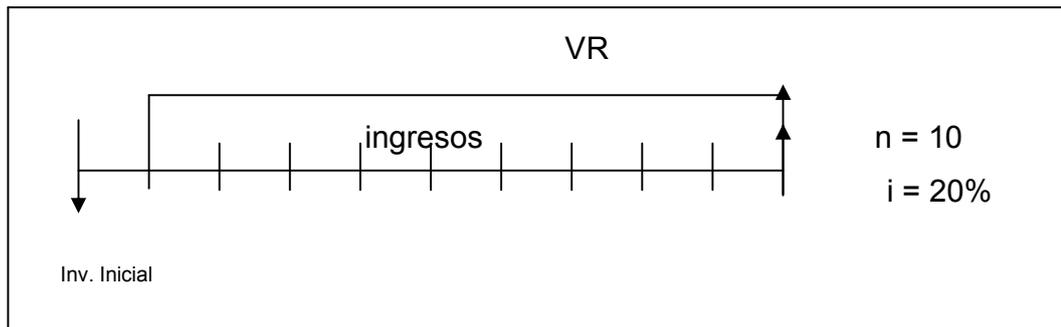
**Tabla IX. Punto de equilibrio**

Año	Ingreso	Egresos
1	Q. 754,200.00	Q.1,022,390.17
2	Q.1,198,800.00	Q.1,082,726.17
3	Q.1,643,400.00	Q.1,394,558.17
4	Q.2,088,000.00	Q.1,542,662.17
5	Q.2,532,600.00	Q.1,635,398.17
6	Q.2,977,200.00	Q.1,939,598.17
7	Q.3,421,800.00	Q.2,062,502.17
8	Q.4,866,400.00	Q.2,062,502.17
9	Q.4,311,000.00	Q.2,062,502.17
10	Q.4,755,600.00	Q.2,062,502.17

Inversión Inicial: Q 3,699,139.00

Valor de Rescate Q 6,899,566.90

**Figura V. Flujo de caja**



Se comenzó a interpolar con 20%

**Ecuación:**

$$0 = \text{VP ingresos} - \text{VP egresos}$$

0 = Ing. iguales (P/A, 10, 22.49915) + VR (P/F, 10, 22.49915) - inversión inicial

$$0 = Q723,323.14(3.860490926) + Q6,899,566.90(0.1314223558) - Q 3,699,139.00$$

$$0 = 0$$

$$\text{TIR} = 22.49915 \%$$

## 6.2. Valor presente neto

**Tabla X. Valor presente neto**

Año	Inversión	Egresos	Total Egresos	Ingresos
1	Q 3,699,139.00	Q 458,968.00	Q4,158,107.00	Q 754,200.00
2	Q -	Q 519,304.00	Q 519,304.00	Q 1,198,800.00
3	Q -	Q 831,136.00	Q 831,136.00	Q 1,643,400.00
4	Q -	Q 979,240.00	Q 979,240.00	Q 2,088,000.00
5	Q -	Q 1,071,976.00	Q1,071,976.00	Q 2,532,600.00
6	Q -	Q 1,376,176.00	Q1,376,176.00	Q 2,977,200.00
7	Q -	Q 1,499,080.00	Q1,499,080.00	Q 3,421,800.00
8	Q -	Q 1,499,080.00	Q1,499,080.00	Q 4,866,400.00
9	Q -	Q 1,499,080.00	Q1,499,080.00	Q 4,311,000.00
10	Q -	Q 1,499,080.00	Q1,499,080.00	Q 4,755,600.00

### Continuación

Ingresos Netos	Factor	VPN
Q(3,403,907.00)	0.816332195	Q (2,778,718.87)
Q 679,496.00	0.6663982525	Q 452,814.95
Q 812,264.00	0.5440023482	Q 441,873.52
Q 1,108,760.00	0.444086631	Q 492,385.49
Q 1,460,624.00	0.3625222142	Q 529,508.65
Q 1,601,024.00	0.2959385548	Q 473,804.73
Q 1,922,720.00	0.24158417	Q 464,498.71
Q 3,367,320.00	0.1972129358	Q 664,079.06
Q 2,811,920.00	0.1609912688	Q 452,694.57
Q 3,256,520.00	0.1314223558	Q 608,956.26
Q13,616,741.00		Q 2,266,395.78

### 6.3. Análisis de sensibilidad

**Tabla XI. Valor presente neto**

Variación en el Número de cabezales	Número de Cabezales	TIR %
Opción # 1, (-15)	15	16.03755
Opción actual ( 0 )	30	22.49915
Opción # 2, (+50 )	80	30.1034

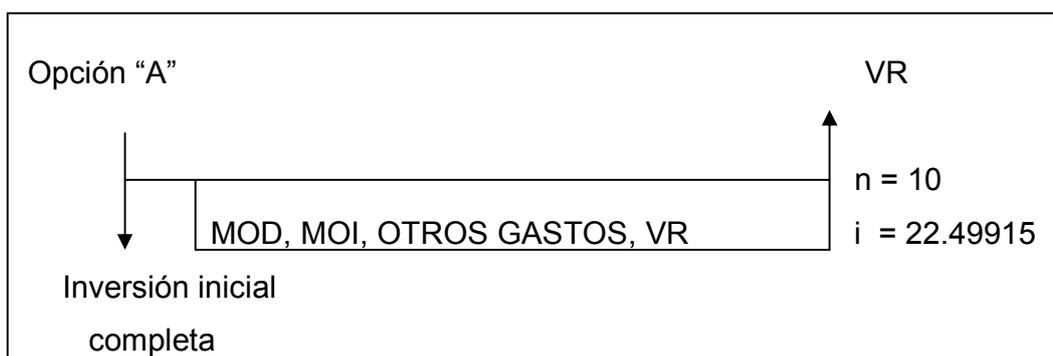
#### 6.4. Relación benéfico - costo

**Tabla XII. Beneficio – costo**

Año	Beneficios anuales	Costos Anuales	Relación B/C	Se Justifica
1	Q 754,200.00	Q 4,158,107.00	0.181380614	NO
2	Q 1,198,800.00	Q 519,304.00	2.30847442	SI
3	Q 1,643,400.00	Q 831,136.00	1.977293728	SI
4	Q 2,088,000.00	Q 979,240.00	2.132265839	SI
5	Q 2,532,600.00	Q 1,071,976.00	2.362552893	SI
6	Q 2,977,200.00	Q 1,376,176.00	2.163386079	SI
7	Q 3,421,800.00	Q 1,499,080.00	2.282599995	SI
8	Q 4,866,400.00	Q 1,499,080.00	3.246257705	SI
9	Q 4,311,000.00	Q 1,499,080.00	2.875763802	SI
10	Q 4,755,600.00	Q 1,499,080.00	3.172345705	SI

#### 6.5. Costo Anual Uniforme Equivalente

**Figura VI. Costo anual equivalente “A”**



$$A1 = \text{inversión inicial completa } (A/P, i, n) = Q 3,699,139.00 (0.2590344128) =$$

$$A 1 = Q 958,204.30$$

$$A2 = \text{MOD} (A/P, i, n) = Q 922,158.23 (0.2590344128) =$$

$$A2 = Q 238,870.72$$

$$A3 = \text{MOI} (A/P, i, n) = Q 835,458.61 (0.2590344128) =$$

$$A3 = Q 99,847.04$$

$$A4 = \text{Otros Gastos} (A/P, i, n) = Q 9,651.79 (0.2590344128) =$$

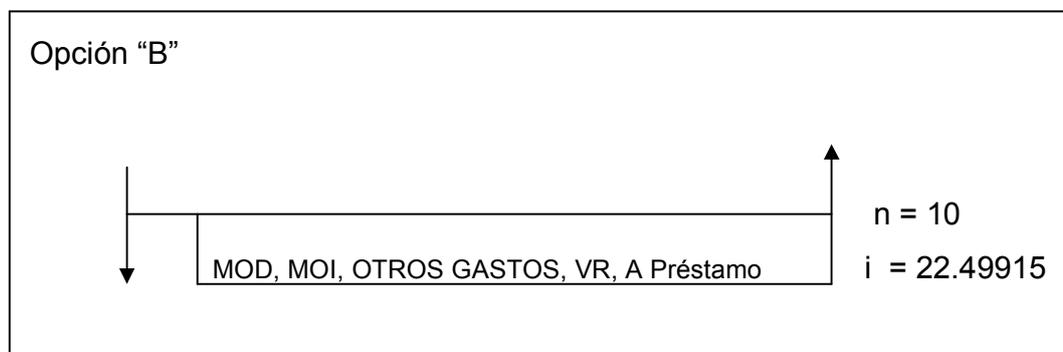
$$A4 = Q 2,500.15$$

$$A5 = \text{VR} (A/F, i, n) = Q 6,899,566.90 (0.2590344128) =$$

$$A5 = Q 1,787,225.26$$

$$\text{CAUE opción A} = A1 + A2 + A3 + A4 + A5 = Q 3,086,647.47$$

**Figura VII. Costo anual uniforme equivalente “B”**



$$A1 = 40\% \text{ de la inversión Inicial } (A/P, i, n) = Q 1,479,655.60 (0.2590344128) =$$

$$A1 = Q 383,281.72$$

$$A2 = Q 238,870.72$$

$$A3 = Q 99,847.04$$

$$A4 = Q 2,500.15$$

$$A5 = Q 1,787,225.26$$

$$A6 = \text{anualidad del préstamo} = Q 563,422.17$$

$$\text{CAUE opción "B"} = A1 + A2 + A3 + A4 + A5 + A6$$

$$\text{CAUE opción "B"} = Q 3,075,147.06$$

$$\text{CAUE opción "A"} - \text{CAUE opción "B"} = - Q 11,500.41$$



## 7. MANEJO DE DESECHOS GENERADOS

### 7.1. Desechos generados

Los desechos generados por este tipo de empresas se clasifican en: líquidos y sólidos. El manejo de estos desechos es importante ya que un buen manejo de los mismos puede redituarse a la empresa de fondos al clasificar in situ los desechos generados para su posterior reciclaje. Existen empresas en Guatemala que se dedican única y exclusivamente a la compra-venta de dichos desechos, para su posterior reutilización.

#### 7.1.1. Desechos líquidos

Los desechos líquidos generados por la empresa serán:

- **Aceite usado:** por aceite usado se entiende el aceite para el carter de cigüeñal, es decir, el que se usa para el motor de los automóviles, motocicletas y cualquier otro motor de combustión interna. Por lo general, el aceite usado descargado en la tierra penetra en el suelo y, finalmente, llega al nivel hidrostático. El aceite que se vierte por el drenaje o en las alcantarillas pluviales que forman parte de un sistema de drenaje combinado puede matar los microorganismos empleados para tratar las aguas residuales municipales. Por otro lado, el aceite usado puede traspasar las tuberías del sistema de drenaje y descargarse en las aguas de superficie, donde cubren y mata a los animales silvestres y a los organismos que habitan en el fondo, además de impedir

que la luz ilumine las profundidades de la masa acuática, lo cual es crucial para la fotosíntesis y la producción de oxígeno.

- **Gasolinas y otros derivados de petróleo:** Estos desechos generalmente se generan al realizar servicios de mantenimiento preventivo y correctivo, además al realizar la limpieza de piezas a ser reparadas. Este desecho es ligeramente tóxico al inhalarlo, provoca tos y alucinaciones, la exposición repetida provoca dermatitis, su inhalación o ingestión puede ocasionar depresión del sistema nervioso central, es irritante ocular.
- Agua de los servicios, lavado de piezas, lavado de vehículos u otros usos.

#### **7.1.2. Desechos sólidos**

- Llantas
- Acumuladores
- Chatarra: Todos aquellas piezas de cualquier metal, las cuales no tienen una reutilización para alguna unidad de transporte.
- Basura: Son todos aquellos desechos los cuales no son de metal, como lo son los plásticos, cartones, wipe, y basura en general generada en el proceso.

### **7.2. Tratamiento de los desechos líquidos y sólidos generados**

Tratamiento de los desechos líquidos.

Debido a lo fácil que resulta eliminar los desechos líquidos originados a partir de cualquier proceso industrial o doméstico, cabe mencionar que no existe una recolección y transporte adecuado en nuestro país para esta clase

de desechos, ya que es más fácil tirarlo a la red de alcantarillado público municipal o a cualquier fuente de agua superficial o a algún río de aguas negras o residuales, que darle un tratamiento en una planta municipal de aguas servidas o residuales.

Exceptuando los derivados del petróleo que en algún momento de su etapa de reciclaje pueden servir como combustible de bajo costo en cualquier proceso térmico de una planta industrial, por lo que su recolección y transporte se hace en toneles o contenedores. En el caso de que se ubicara una planta de tratamiento de aguas residuales su recolección sería por la red de alcantarillado que la transportaría hacia las instalaciones de la planta para su tratamiento y posterior servida a las aguas de superficie.

Tratamiento de desechos sólidos.

La manipulación y separación de residuos involucra a las actividades asociadas con la gestión de residuos hasta que estos son colocados en contenedores de almacenamiento para la recogida. La manipulación incluye el movimiento de los contenedores cargados hasta el punto de recogida. La separación de los componentes de los residuos es importante en la manipulación y el almacenamiento de los residuos sólidos en origen. Desde el punto de vista de las especificaciones de los materiales, y los ingresos de la venta de los materiales recuperados, el mejor lugar para separar los materiales reciclables, para la reutilización y el reciclaje, es el punto de su generación.

La jerarquía del reciclaje, implica: (1) la separación y la recogida de materiales residuales; (2) la preparación de estos materiales para la reutilización, el reprocesamiento, y transformación de nuevos productos, y (3) la reutilización, reprocesamiento, y nueva fabricación de productos.

Las actividades asociadas a la gestión de residuos sólidos, desde el punto de generación hasta la evacuación final, han sido agrupadas en seis elementos funcionales: (1) generación de residuos; (2) manipulación y separación de residuos, almacenamiento y procesamiento en origen; (3) recogida; (4) separación, procesamiento y transformación de residuos sólidos; (5) transferencia y transporte, y (6) evacuación.

Transporte de desechos sólidos.

El transporte de estos desechos comprende dos pasos: (1) la transferencia de residuos desde un vehículo de recogida pequeño hasta un equipo de transporte más grande, y (2) el transporte subsiguiente de los residuos, normalmente a través de grandes distancias, a un lugar para su procesamiento o evacuación.

## CONCLUSIONES

1. Por medio del estudio de mercado, se estableció un universo de 324 empresas que poseen vehículos para la distribución de sus productos, de las cuales el 63 % poseen cabezales dentro de su flota, ante lo cual se determinó que existe una demanda real para este tipo de proyecto.
2. Con el presente diseño de las instalaciones de un taller de reparación de cabezales, dentro del estudio técnico se determinó que la localización óptima será en la zona industrial de la zona 12 de esta capital, ya que en este lugar se cumplen de mejor forma con los factores que determinaron su localización.
3. El tamaño del taller será de 40 X 60 mt. Teniendo una distribución del área la cual servirá para la reparación de los cabezales así como sus equipos de arrastre ( plataformas, pipas, etc.), con diferentes áreas específicas para reparaciones eléctricas, electrónicas y de motores.
4. En base a los diferentes cálculos que se realizaron el resultado de la tasa interna de retorno es del 22.49915%, es decir que la recuperación de capital es de 4.44 años. el valor presente neto es de Q 2,266,395.78 a una tasa de descuento del 22.49915%, para una vida del proyecto de 10 años.
5. Se determinó que en base a los análisis realizados que el presente proyecto es rentable.



## **RECOMENDACIONES**

1. Es de gran importancia que la persona o personas que aporten capital y desconozcan el procedimiento a seguir para la puesta en marcha de este proyecto en particular, sean asesoradas por profesionales capacitados en la materia, para no poner en riesgo el patrimonio de los posibles inversores.
2. Se deberá realizar un resumen de los posibles riesgos y dificultades que se podrían encontrar para el funcionamiento de este proyecto.
3. La persona encargada de hacer todos los tramites para la instalación de este proyecto deberá tener en cuenta todos los factores que intervienen en el Estudio de Impacto Ambiental.
4. La capacitación del personal operativo de este proyecto deberá ser constante, de acuerdo a la tecnología predominante en el mercado, para elevar la eficiencia del personal.
5. La persona responsable de llevar a cabo este proyecto, deberá tomar en cuenta los costos de operación que en ese momento existan en empresas similares, para que los análisis cuenten con información actualizada.



## REFERENCIAS

1. Ing. Sydney Alexander Samuels.- **Apuntes Sobre Preparación y Evaluación de Proyectos 1.** pp 7 – 11, 8 – 30, 34 – 42.
2. Dirección General del Medio Ambiente Madrid. **Curso sobre Evaluaciones de Impacto Ambiental**, (2ª Edición; Madrid: s.e., 1984) pp. 39 – 50.
3. Larry W. Canter. **Manual de Evaluación de Impacto Ambiental**, (2ª Edición; Madrid: Editorial McGraw Hill, 1998) pp. 75 – 80.
4. Ministerio de Ambiente y Recursos naturales. **Reglamento sobre Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental.** Guatemala: s.e., 1998 32 pp.
5. Banco Interamericano de desarrollo. **Marco Lógico para el Diseño y Conceptualización de Proyectos.** Guatemala 1999. 25 pp.
6. Bocanegra, Cruz y Asociados. **Análisis e Interpretación de los Estados Financieros.** Guatemala 1990. 37 pp.
7. Servicios Mecánicos Profesionales. **Personal, Costos de Operación, Precios de Servicios para Cabezales y Equipos de Arrastre.** Guatemala 2003.

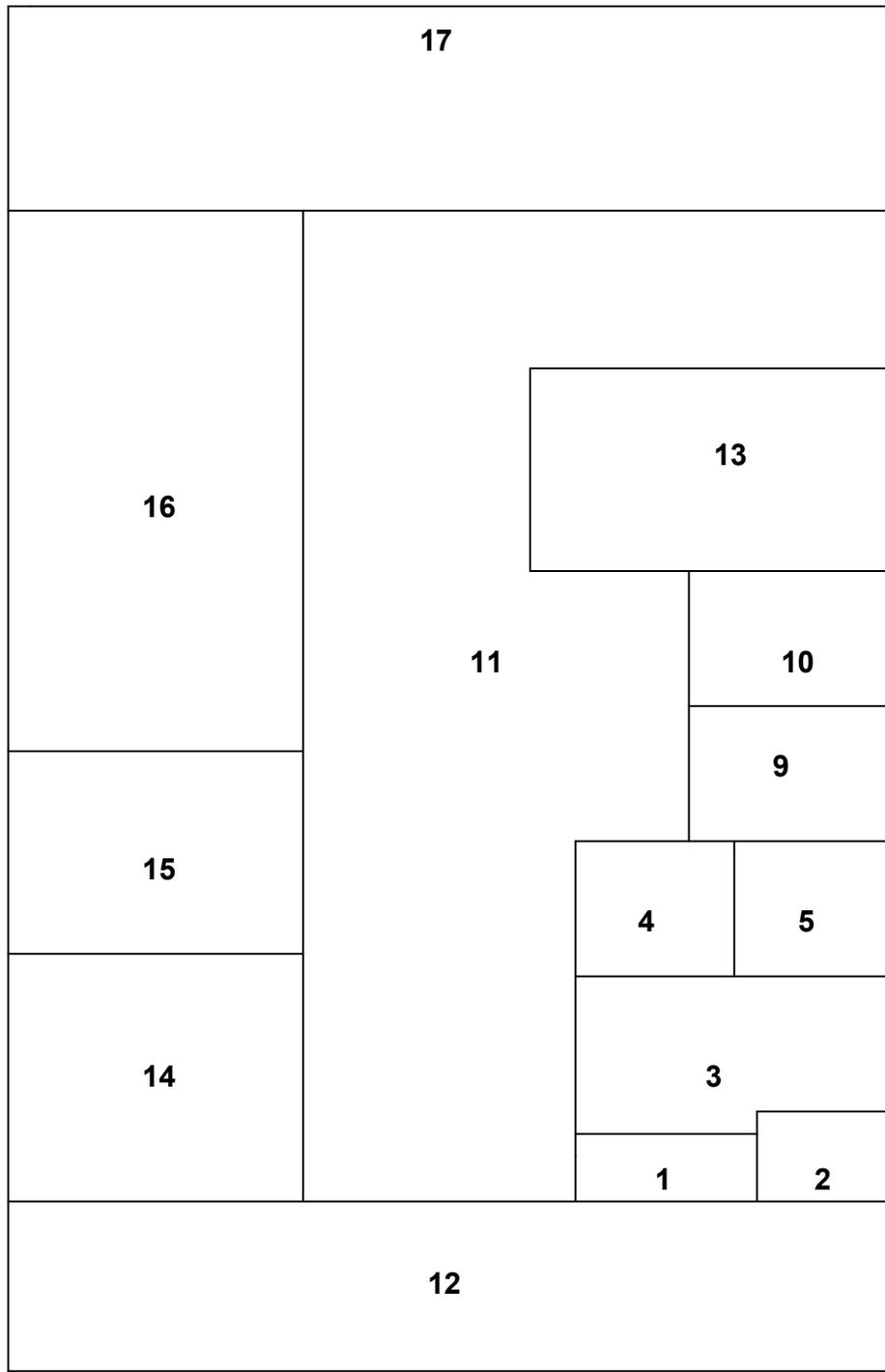


## BIBLIOGRAFIA

1. George A. Taylor-. **Ingeniería Económica**. 2a edición.  
México: Editorial Limusa. 1985.
2. Charles T. Horngren, Walter T. Harrison, Michael A. Robinson.  
**Contabilidad**. Tercera Edición . México. Editorial Prentice  
Hall. 1997. pp.560.
3. Philip Kotler, Gary Armstrong. **Mercadotecnia**. Sexta Edición.  
México. Editorial Prentice Hall. 1999. pp 825.
4. Robert C. Rosaler, James Rice. **Manual de Mantenimiento  
Industrial**. Tomo I. Editorial McGraw Hill. Mexico 1989.
5. Guillermo Zepeda López. **Derecho a un Ambiente Sano**. 1ª. Ed. San  
José Costa Rica. Educa/ Csuca. 1997.
6. J. Taylor y T. Kinneear. **Investigación de Mercados**. Bogotá:  
McGraw Hill. 1981.

## ANEXO 1

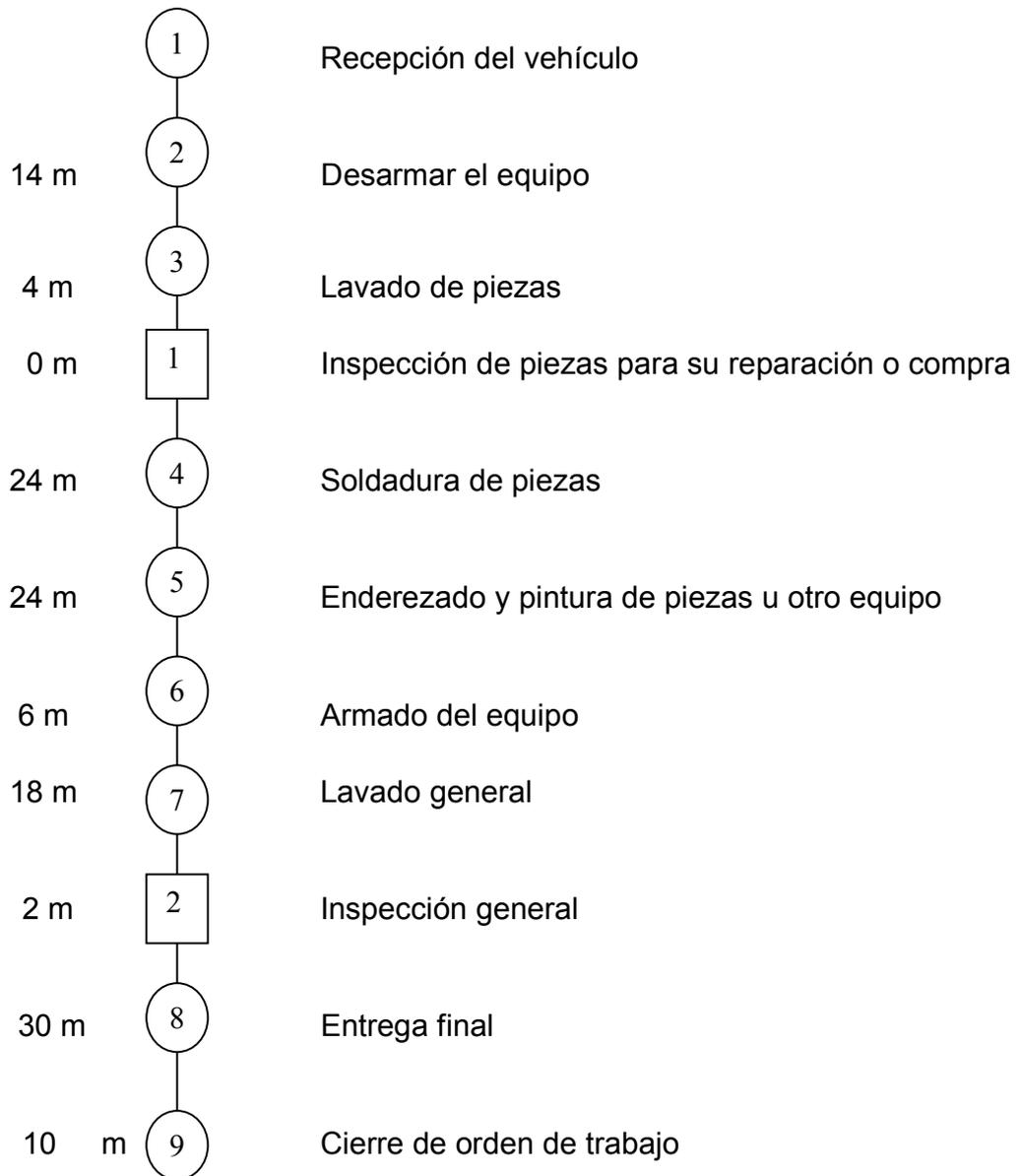
Figura I. Distribución en planta del taller



**Continuación**

<b>6</b>	<b>8</b>
	<b>7</b>
<b>18</b>	
<b>19</b>	

**Figura II. Diagrama de operaciones para cabezales.  
Método propuesto**

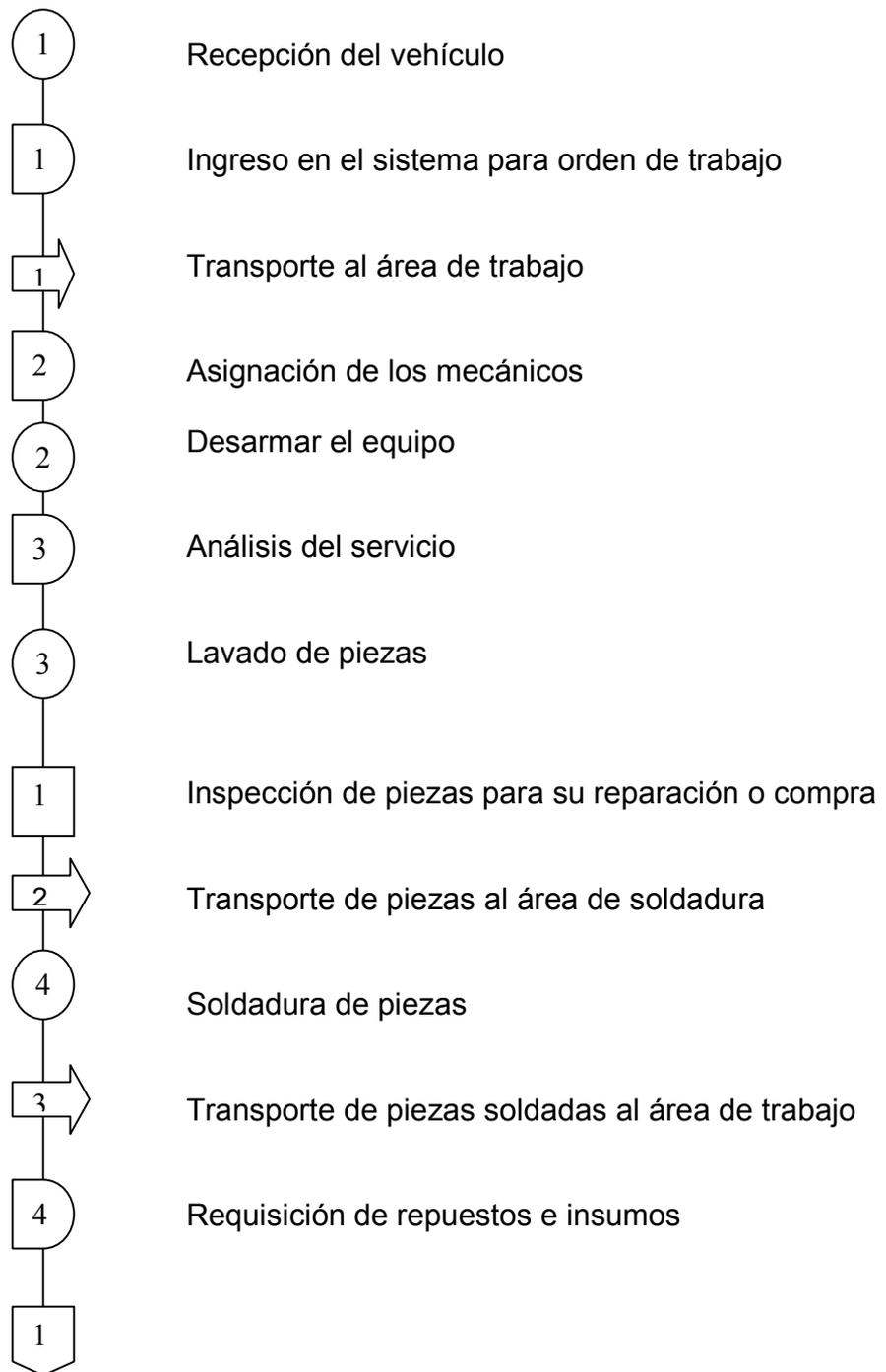


**RESUMEN:**

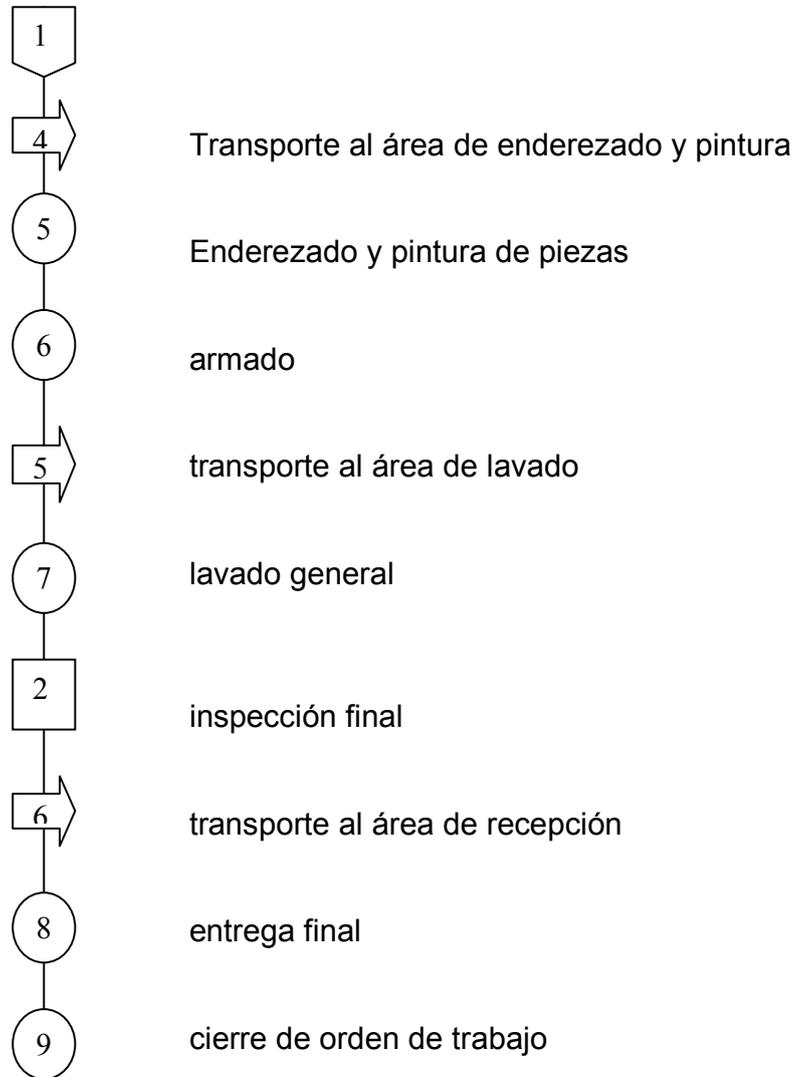
		Distancia en metros
Operaciones	9	130
Inspecciones	2	2

**Figura III.**

**Diagrama de flujo para cabezal.  
Método propuesto**



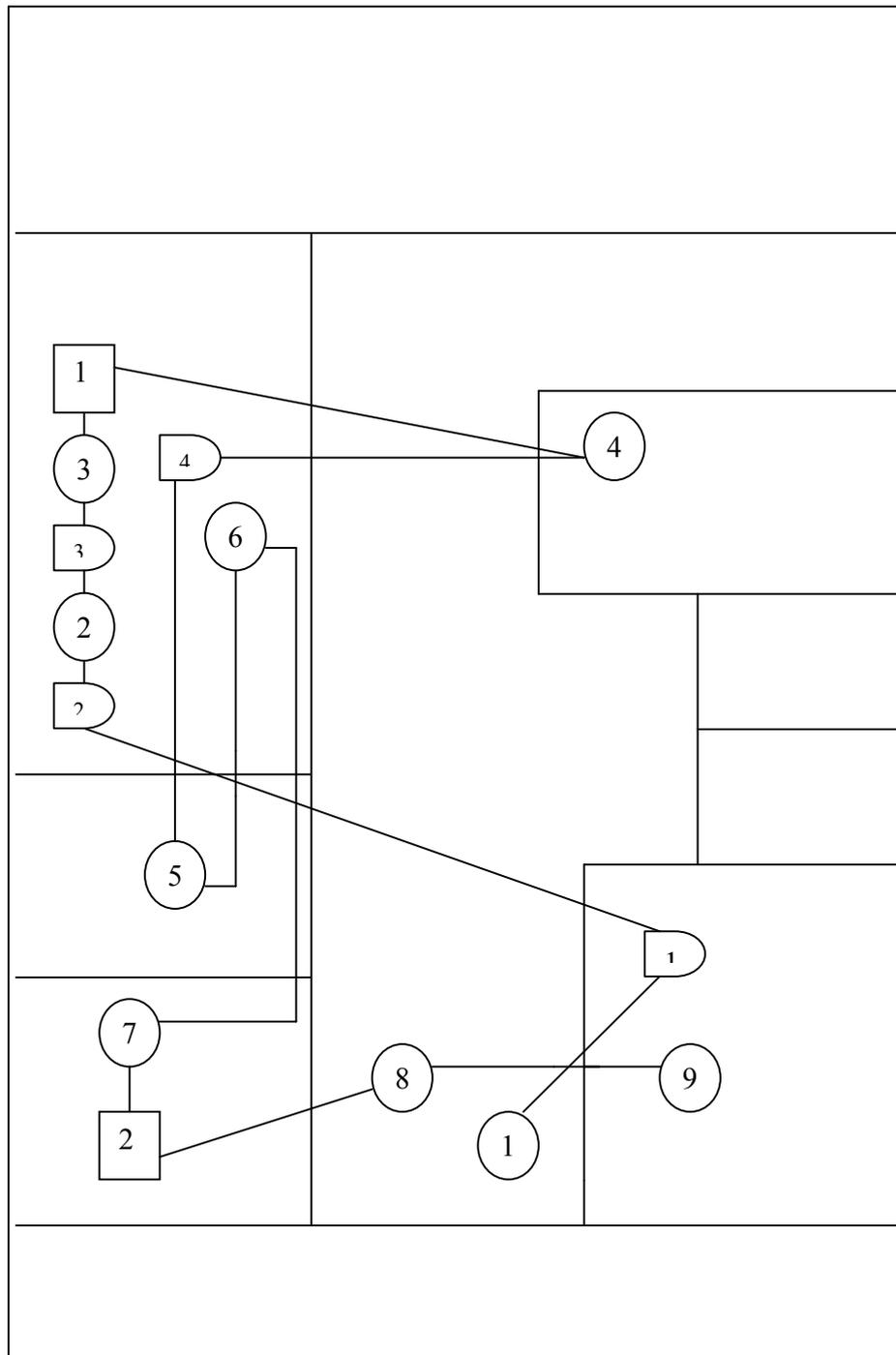
### Continuación



### RESUMEN:

No. de operaciones	9
No. de demoras	4
No. de transportes	6
No. de inspecciones	2

**Figura IV. Diagrama de recorrido para un cabezal.  
Método propuesto**



### Resumen del diagrama de recorrido para un cabezal

Operaciones	9
Demoras	4
Transporte	9
Inspecciones	2

**Tabla I. Localización de la planta**

Categoría Para Criterio (Ponderación)		Región (calificación y puntuación)							
		Carretera al Pacífico		Carretera al Atlántico		Zona 12		Zona6	
		Pond.	Calif.	Pond.	Calif.	Pond.	Calif.	Pond.	Calif.
Costo									
Terreno	9	8	72	7	63	5	45	6	54
Mano de Obra	8	8	64	6	48	9	72	7	56
Materia Prima	8	7	56	7	56	9	72	8	64
Proximidad	7	7	49	7	49	8	56	6	42
Transporte	6	8	48	6	36	9	54	7	42
Insumos	6	7	42	4	24	9	54	6	36
<b>Totales</b>	<b>44</b>	<b>45</b>	<b>331</b>	<b>37</b>	<b>276</b>	<b>49</b>	<b>353</b>	<b>40</b>	<b>294</b>

**Continuación****Resumen**

LUGAR	PONDERACION	TOTAL	DIFERENCIA
<b>Zona 12</b>	<b>49</b>	<b>353</b>	
Carretera al Atlántico	45	331	22
Zona 6	40	294	59
Carretera al Pacífico	37	276	77

**Tabla II. Cargo y salario mensual**

<b>CARGO</b>	<b>SALARIO MENSUAL (rango)</b>
Gerencia General	Q 12,000 - 20,000
Gerencia Técnica	Q 6,000 - 10,000
Gerencia Administrativa	Q 6,000 - 10,000
Recepcionista	Q 1,500 - 2,500
Secretaria	Q 1,500 - 1,700
Bodeguero	Q 1,500 - 2,500
Conserje	Q 1,200 - 1,400
Supervisor Técnico	Q 4,000 - 6,000
Supervisor de Campo	Q 4,000 - 6,000
Contador	Q 2,000 - 3,000
Mecánico Especialista	Q 4,000 - 5,000
Mecánico A	Q 3,000 - 4,000
Mecánico B	Q 2,000 - 3,000
Mecánico C	Q 1,500 - 2,000

**Tabla III. Costo por áreas unitarias**

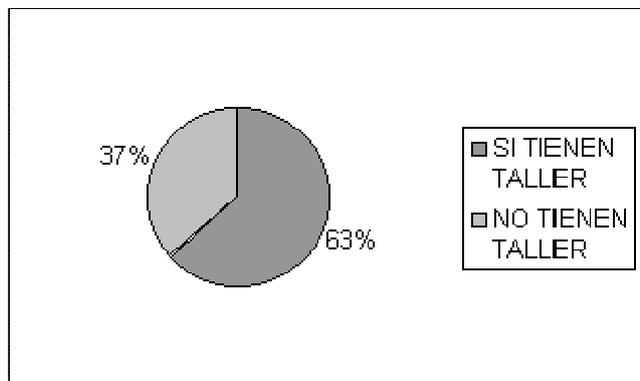
No.	Área	Categoría de Construcción	Costo Unitario	Total
1	10	Primera	Q1,500.00	Q15, 000.00
2	9	Primera	Q1, 500.00	Q13, 500.00
3	35.75	Primera	Q1, 500.00	Q53, 625.00
4	16	Segunda	Q1, 250.00	Q20, 000.00
5	16	Segunda	Q1, 250.00	Q20, 000.00
6	24	Segunda	Q1, 250.00	Q30, 000.00
7	9	Segunda	Q1, 250.00	Q11, 250.00
8	7	Segunda	Q1, 250.00	Q8, 750.00
9	20	Segunda	Q1, 250.00	Q25, 000.00
10	20	Segunda	Q1, 250.00	Q25, 000.00
11	410	Torta	Q80.00	Q32, 800.00
12	120	Torta	Q80.00	Q9, 600.00
13	60	Torta	Q80.00	Q4, 800.00
14	88	Torta	Q80.00	Q7, 040.00
15	66	Estructura	Q500.00	Q33, 000.00
16	198	Torta	Q80.00	Q15, 840.00
17	420	Selecto	Q25.00	Q10, 500.00
18	78	Segunda	Q1, 250.00	Q97, 500.00
19	10	Segunda	Q1, 250.00	Q12, 500.00

El costo total de las construcciones del taller de servicio del presente proyecto es de Q 445,705.00.

## ANEXO 2

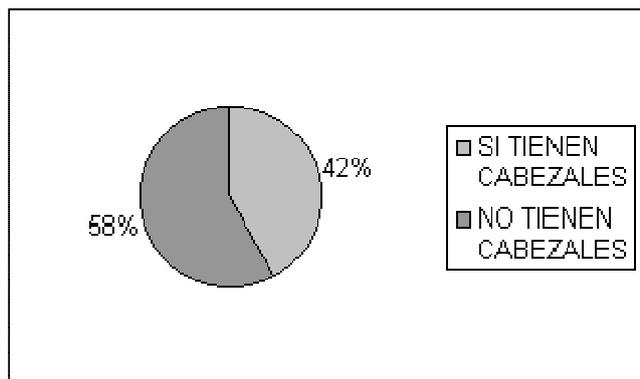
**Figura I. Empresas que tienen taller**

SI TIENEN TALLER	63%
NO TIENEN TALLER	37%



**Figura II. Empresas que tienen Cabezales**

SI TIENEN CABEZALES	42%
NO TIENEN CABEZALES	58%



### Figuras del Análisis de Resultados.

Figura 1, de las Preguntas No. 1, 3, 4, 5

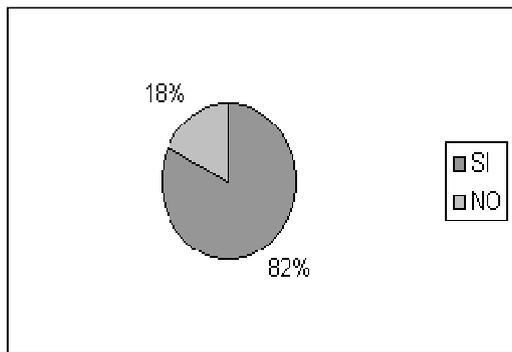


Figura 2, de la Pregunta No.2

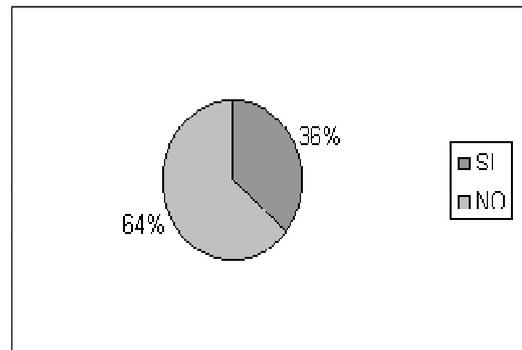


Figura 3, de las Preguntas No. 6 y 9

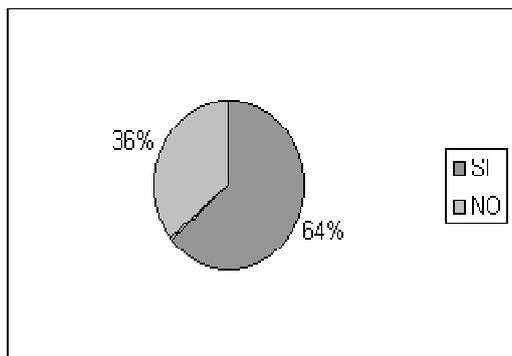


Figura 4, de las preguntas No. 7 y 8

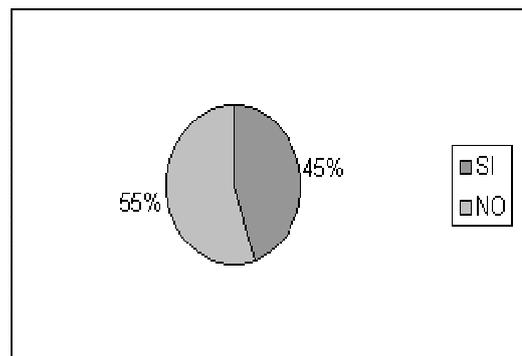
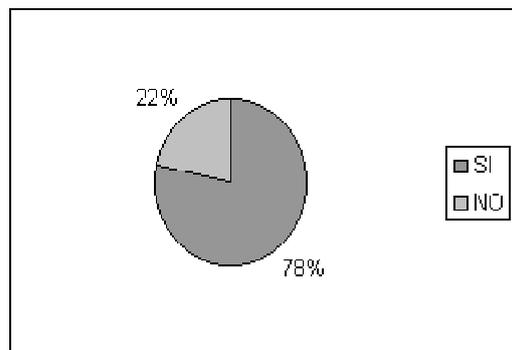


Figura 5 de la Pregunta No. 12



## NO TIENEN TALLER

Figura 6 de las Preguntas 1 y 8

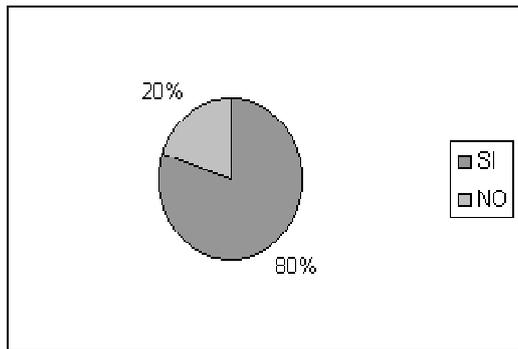


Figura 7 de las Preguntas 2 y 15

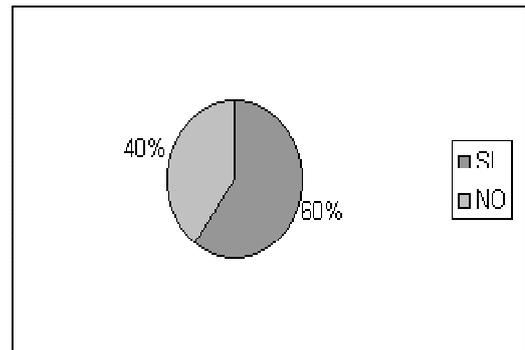


Figura 8, de las Preguntas No. 4 y 17

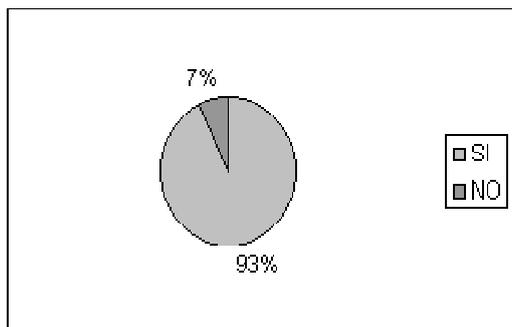


Figura 9, de la Pregunta No. 9

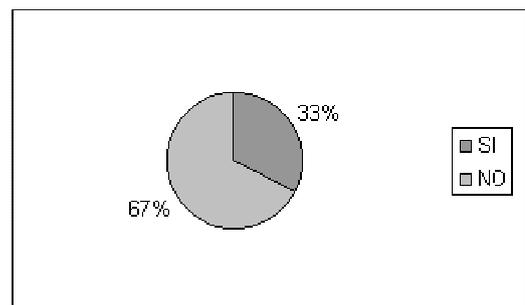


Figura 10, de la Pregunta No. 10

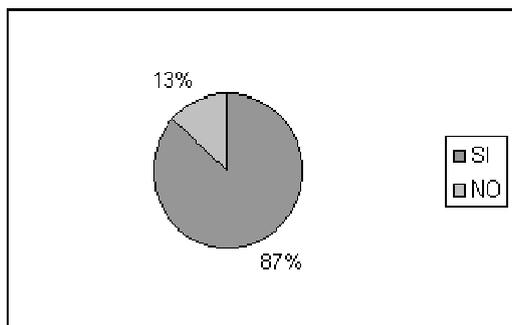


Figura 11, de las Preguntas 11 y 13

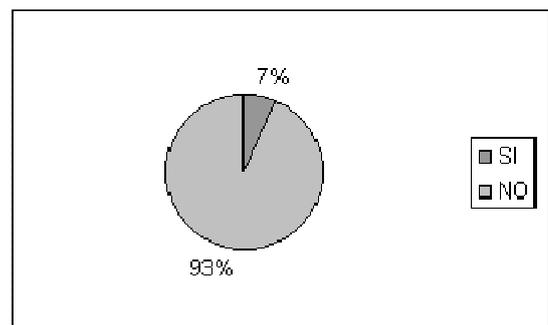


Figura 12 de la Pregunta No.5

Figura 13, de las preguntas No. 12 y 14

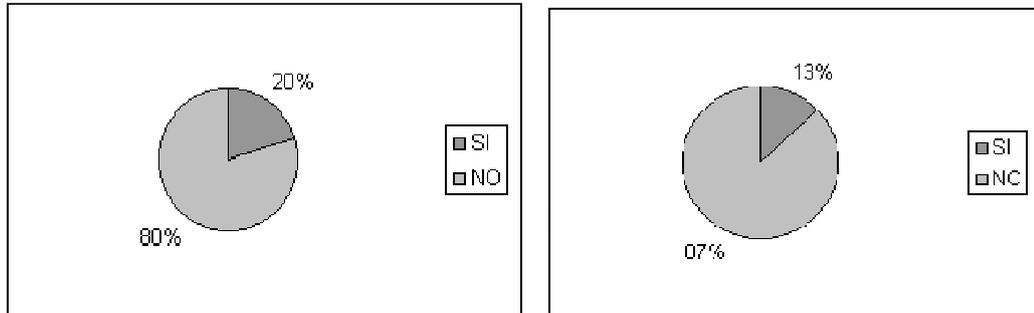


Figura 14, de la Pregunta No. 16

Figura 15, de la Pregunta No. 18

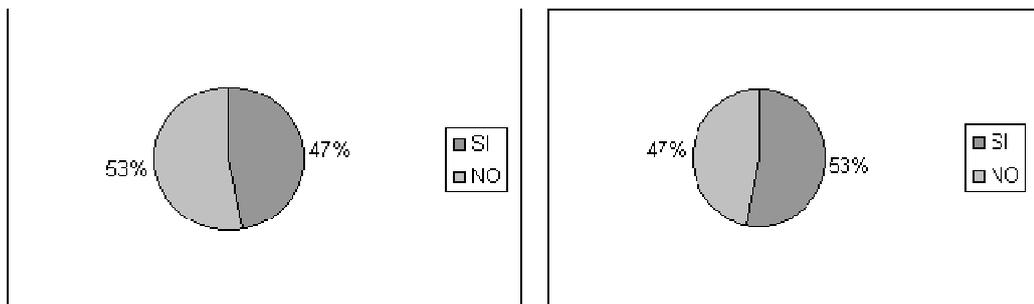


Figura 16, de la Pregunta No. 20

1	9.30%
2	9.30%
3	10.00%
4	13.30%
5	14.30%
6	21.00%
7	22.80%

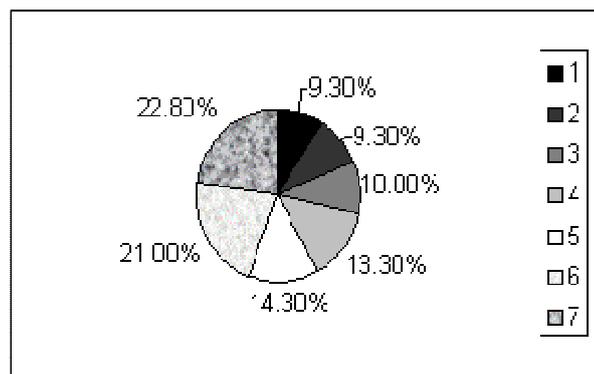


Figura 17, de la Pregunta No. 22

**CUMMINS 64%**  
**DETROIT 24%**  
**MACK 12%**

