



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

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRUCTURA  
ORGANIZACIONAL DE UNA EMPRESA DE MANTENIMIENTO Y  
REPARACIÓN DE VEHÍCULOS, MAQUINARIA Y EQUIPO**

**Edgar Alfonso Cermeño Monzón**

Asesorado por: Inga. Graciela Sánchez Pineda

Guatemala, mayo de 2009

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRUCTURA  
ORGANIZACIONAL DE UNA EMPRESA DE MANTENIMIENTO Y  
REPARACIÓN DE VEHÍCULOS, MAQUINARIA Y EQUIPO**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR:

**EDGAR ALFONSO CERMEÑO MONZÓN**  
ASESORADO POR INGA. GRACIELA SÁNCHEZ PINEDA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, MAYO DE 2009  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

|            |                                      |
|------------|--------------------------------------|
| DECANO     | Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos      |
| VOCAL I    | Inga. Glenda Patricia García Soria   |
| VOCAL II   | Inga. Alba Maritza Guerrero de López |
| VOCAL III  | Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón    |
| VOCAL IV   | Br. José Milton De León Bran         |
| VOCAL V    | Br. Isaac Sultán Mejía               |
| SECRETARIA | Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas     |

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

|            |   |
|------------|---|
| DECANO     | Ing. Sidney Alexander Samuels Milson    |
| EXAMINADOR | Inga. Alba Maritza Guerrero de López    |
| EXAMINADOR | Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas        |
| EXAMINADOR | Inga. Norma Ileana Sarmiento de Serrano |
| SECRETARIA | 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:

### **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE UNA EMPRESA DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE VEHÍCULOS, MAQUINARIA Y EQUIPO**

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial,.

Edgar Alfonso Cármeño Monzón

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and a long horizontal stroke extending to the right, positioned above the printed name.

Guatemala, 14 de noviembre 2008

Ingeniero  
José Francisco Gómez Rivera  
Director de Escuela Ingeniería Mecánica-Industrial  
Facultad de Ingeniería  
Universidad de San Carlos de Guatemala

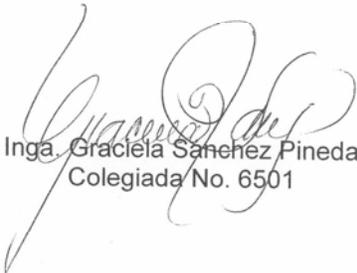
Respetable Ingeniero:

Por medio de la presente le saludo deseándole éxitos en sus labores cotidianas.

Me permito informarle que el Proyecto de Graduación titulado **“Diseño e Implementación de la Estructura Organizacional de una Empresa de Mantenimiento y Reparación de Vehículos, Maquinaria y Equipo”**, del estudiante universitario Edgar Alfonso Cermeño Monzón, carné 93-12063, llena los requisitos que como asesor solicite durante su revisión.

Por lo antes expuesto apruebo el contenido del mismo en la presenta fecha.

Atentamente,



Inga. Graciela Sánchez Pineda  
Colegiada No. 6501

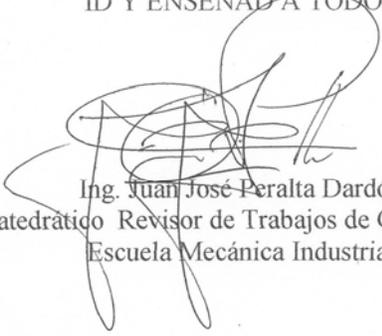
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE UNA EMPRESA DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE VEHÍCULOS, MAQUINARIA Y EQUIPO**, presentado por el estudiante universitario **Edgar Alfonso Cermeño Monzón**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑADA A TODOS



Ing. Juan José Peralta Dardón  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela Mecánica Industrial

Guatemala, mayo de 2009.

/mgp

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE UNA EMPRESA DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE VEHÍCULOS, MAQUINARIA Y EQUIPO**, presentado por el estudiante universitario **Edgar Alfonso Cermeño Monzón**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

  
Ing. José Francisco Gómez Rivera  
DIRECTOR  
Escuela Mecánica Industrial



Guatemala, mayo de 2009.

/mgp

Universidad de San Carlos  
De Guatemala



Facultad de Ingeniería  
Decanato

Ref. DTG.194-09

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE UNA EMPRESA DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE VEHÍCULOS, MAQUINARIA Y EQUIPO**, presentado por el estudiante universitario **Edgar Alfonso Cermeño Monzón**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

A handwritten signature in black ink, consisting of a large loop and a vertical stroke.

Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos  
DECANO



Guatemala, junio de 2009.

/cc

## **AGRADECIMIENTOS A:**

Deseo expresar mi sincero agradecimiento a todas aquellas personas que demostraron su interés durante todo este tiempo, en especial a aquellas que me brindaron palabras de apoyo en los momentos más difíciles.

De igual manera agradezco a Marvin Amadeo Tzun Rodas, representante legal de la empresa Obras y Caminos, S.A. por la oportunidad de realizar el presente trabajo de graduación.

Inga. Graciela Sánchez Pineda, por el apoyo brindado en el asesoramiento de este trabajo de graduación.

## **ACTO QUE DEDICO A:**

|              |  |
|--------------|--|
| DIOS         | Por haber permitido llegar hasta este punto de mi vida.  |
| MIS PADRES   | Edgar Enrique Cermeño Lemus<br>Dina Eugenia Monzón Dieguez (qepd)<br>Por el apoyo y paciencia de muchos años.                                |
| MI ESPOSA    | Elvira Elizabeth Herrarte Chang de Cermeño.<br>Por su amor, paciencia, comprensión y apoyo incondicional.                                    |
| MIS HIJOS    | Dulce Elizabeth Cermeño Herrarte<br>Edgar Enrique Cermeño Herrarte<br>La razón de mis esfuerzos.   |
| MIS HERMANAS | Silvia Elizabeth, Mónica Navid y Estefany Saraí Cermeño Yumán con especial cariño.<br><br>Sara Yumán Herrarte<br>Por brindarme sus consejos. |
| MIS ABUELOS  | Bernarda Lemus Paz<br>Manuel Alfredo Castillo Letona (qepd)<br>Eliseo Monzón (qepd)<br>Gerónima Dieguez (qepd)                               |
| MIS SUEGROS  | Víctor Manuel Herrarte Arroyo<br>María Elizabeth Chang Gordillo de Herrarte<br>Por impulsarme a seguir adelante                              |
| MIS TÍOS     | Con mucho afecto   |

## ÍNDICE GENERAL

|  |           |
|--|-----------|
| ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....   | V         |
| GLOSARIO.....  | VII       |
| RESUMEN.....   | IX        |
| OBJETIVOS.....   | XI        |
| INTRODUCCIÓN.....  | XIII      |
| <br>   |           |
| <b>1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA EMPRESA OBRAS<br/>Y CAMINOS. S.A.....</b>   | <b>1</b>  |
| 1.1 Empresa Obras y Caminos, S.A.....  | 1         |
| 1.2 Organización de la Empresa Obras y Caminos, S.A.....   | 2         |
| 1.2.1 Organigrama de la empresa.....   | 4         |
| 1.3 Necesidad de los vehículos, maquinaria y equipo en una .....<br>empresa de Ingeniería y obra Civil.              | 5         |
| 1.4 Funciones Gerenciales en la Empresa Obras y Caminos, S.A.....  | 6         |
| 1.5 Políticas de la Empresa Obras y Caminos, S.A.....  | 10        |
| 1.6 Cultura Organizacional de la Empresa Obras y Caminos, S.A....  | 10        |
| 1.7 Competencia en el ramo de las construcciones civiles.....  | 11        |
| <br>   |           |
| <b>2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA.....</b>  | <b>13</b> |
| 2.1 Descripción de vehículos, maquinaria y equipo de la<br>empresa Obra y Caminos, S.A.....                          | 13        |
| 2.2 Utilización de vehículos, maquinaria y equipo en los<br>proyectos de Ingeniería Civil a cargo de la Empresa..... | 18        |
| 2.3 Costos actuales de reparación y mantenimiento de<br>vehículos, maquinaria y equipo.....                          | 19        |
| 2.4 Tiempos de entrega de las distintas órdenes de reparación.....   | 23        |

|   |           |
|---|-----------|
| 2.5 Arrendamiento de vehículos, maquinaria y equipo.....                              | 24        |
| 2.6 Flujo de caja actual.....   | 26        |
| <b>3. IMPLEMENTACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL TALLER.....</b>                               | <b>31</b> |
| 3.1 Diseño y planificación de instalaciones.....                                      | 31        |
| 3.1.1 Tamaño adecuado de las instalaciones.....                                       | 33        |
| 3.1.2 Iluminación del taller.....   | 37        |
| 3.1.3 Iluminación de puestos de trabajo.....  | 37        |
| 3.1.4 Color de las paredes.....   | 38        |
| 3.1.5 Ventilación.....  | 38        |
| 3.1.6 Ruidos.....   | 40        |
| 3.2 Herramienta y maquinaria.....   | 40        |
| 3.2.1 Herramientas de mano.....   | 41        |
| 3.2.2 Máquinas manuales.....  | 44        |
| 3.2.3 Herramientas especiales.....  | 45        |
| 3.3 Distribución del local.....   | 49        |
| 3.3.1 Diagramas de proceso.....   | 50        |
| 3.3.2 Distribución de maquinaria, equipo y lugares de<br>trabajo.....                 | 52        |
| 3.4 Análisis de puestos administrativos.....  | 53        |
| 3.5 Análisis de puestos operativos.....   | 56        |
| <b>4. COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN, ORGANIZACIÓN Y<br/>FUNCIONAMIENTO DEL TALLER.....</b> | <b>61</b> |
| 4.1 Costos de Implementación y organización.....                                      | 61        |
| 4.2 Costos de funcionamiento.....   | 59        |
| 4.2.1 Costos fijos.....   | 68        |
| 4.2.2 Costos variables.....   | 70        |
| 4.2.3 Insumos.....  | 71        |

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| 4.3       | Análisis de Proveedores.....   | 71        |
| 4.4       | Flujo de caja de la implementación, organización y funcionamiento..... | 72        |
| <b>5.</b> | <b>SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA.....</b>                              | <b>77</b> |
| 5.1       | Capacitación en los puestos de trabajo.....                            | 79        |
| 5.1.1     | Capacitación en el lugar de trabajo.....                               | 80        |
| 5.2       | Programas de nivelación de Salario.....                                | 83        |
| 5.3       | Capacitación de nuevos trabajadores.....                               | 83        |
| 5.4       | Reposición y modernización de herramienta y equipo.....                | 84        |
|           | <b>CONCLUSIONES.....</b>   | <b>85</b> |
|           | <b>RECOMENDACIONES.....</b>  | <b>87</b> |
|           | <b>BIBLIOGRAFIA.....</b>   | <b>89</b> |



## INDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| 1. Organigrama de la empresa Obras y Caminos, S.A.....           | 4  |
| 2. Formulario de Covial.....                                     | 7  |
| 3. Constancia de Guatecompras.....                               | 8  |
| 4. Constancia de inscripción SAT.....                            | 9  |
| 5. Maquinaria de la empresa Obras y Caminos.....                 | 16 |
| 6. Camiones de la empresa Obras y Caminos.....                   | 17 |
| 7. Llaves fijas.....   | 42 |
| 8. Llaves dinamométricas.....                                    | 43 |
| 9. Gatos y soportes.....   | 43 |
| 10. Maquinas manuales.....                                       | 45 |
| 11. Soldadura.....   | 46 |
| 12. Prensa hidráulica.....                                       | 47 |
| 13. Banco de trabajo.....  | 48 |
| 14. Compresor de aire.....                                       | 49 |
| 15. Diagrama de proceso.....                                     | 51 |
| 16. Distribución de maquinaria, equipo y lugares de trabajo..... | 52 |
| 17. Flujo de caja .....  | 73 |

### TABLAS

|   |    |
|---|----|
| I. Tabla de responsabilidades en un proyecto.....               | 3  |
| II. Costos de mantenimiento actuales sobre maquinaria.....      | 20 |
| III. Costos de mantenimiento de camiones y vehículos.....       | 21 |
| IV. Costos de reparaciones mayores.....                         | 22 |
| V. Tiempos de entrega actuales de mantenimiento preventivo..... | 23 |

|        |   |    |
|--------|---|----|
| VI.    | Tiempos de entrega actuales de reparaciones mayores | 24 |
| VII.   | Costos de arrendamiento.....                        | 25 |
| VIII.  | Flujo de caja proyectado.....                       | 28 |
| IX.    | Tabla de distribución de espacios.....              | 36 |
| X.     | Estimación de adquisición de herramienta.....       | 62 |
| XI.    | Estimación de implementación de la cafetería.....   | 64 |
| XII.   | Estimación de implementación del taller.....        | 64 |
| XIII.  | Salarios.....                                       | 67 |
| XIV.   | Costos fijos.....                                   | 69 |
| XV.    | Costos variables.....                               | 70 |
| XVI.   | Tabla de insumos.....                               | 71 |
| XVII.  | Costos de implementación.....                       | 72 |
| XVIII. | Flujo de caja.....                                  | 73 |

## GLOSARIO

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Bituminosa</b>    | Término general aplicado a un grupo de rocas con la suficiente abundancia en material orgánico.  |
| <b>Decibel</b>       | Es la unidad empleada en acústica para expresar la relación entre dos magnitudes, entre una magnitud que se estudia y otra de referencia.  |
| <b>Flotilla</b>      | Grupo de vehículos de similares características mecánicas y funcionales.   |
| <b>Globalización</b> | Proceso económico que consiste en la integración de diferentes economías nacionales en una única economía de mercado mundial.  |
| <b>Guatecompras</b>  | Plataforma electrónica, mediante la cual la administración del gobierno de Guatemala publica todo lo relativo con los procesos de compras, licitaciones, evaluaciones y otras informaciones. |

**Thinner** Es el diluyente a base de derivados del petróleo, utilizado para disolver, diluir o adelgazar sustancias insolubles en agua como pintura, aceites y grasas.

**VAN** Es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja a futuro, originados por una inversión.

**Vatija** Cantidad de potencia necesaria para poner en funcionamiento algún mecanismo, expresada en vatios.

## RESUMEN

La empresa Obras y Caminos, S.A. se dedica a la ejecución de obra civil, para dicha ejecución es necesario contar con diversos tipos de vehículos, maquinaria y equipo, todos en ellos en perfectas condiciones de funcionamiento; actualmente se recurre a diferentes talleres ajenos a la empresa para el mantenimiento y reparación, es por ello que se depende de empresas externas, por lo que con la propuesta de “La Implementación de la Estructura Organizacional de una Empresa de Mantenimiento y Reparación de Vehículos, Maquinaria y Equipo”, se pretende implementar un taller mecánico separado de la empresa Obras y Caminos S.A. y que se maneje de la manera más autónoma posible, pero siempre siguiendo las directrices proporcionadas por la gerencia.

Se detallan los antecedentes históricos de la empresa Obras y Caminos S.A., como está organizada, la forma en que está jurídicamente fundamentada. Se analizó la situación actual de la empresa, se estudió la forma actual de trabajar, fueron proporcionados por la empresa los costos que se pagan por las diferentes reparaciones, tiempos de entrega, costos de oportunidad por el tiempo muerto de los vehículos, maquinaria y equipo, costos de arrendamiento de estos equipos, ya que la empresa cuenta con plazos para entrega de proyectos de ingeniería y obra civil. Todo lo anterior fue necesario para establecer un flujo de caja actual y así poder compararlo posteriormente con la propuesta de la implementación del Taller.

Se hizo un estudio respecto al personal administrativo y operativo acorde a las necesidades de la empresa, así mismo se recomiendan las condiciones mínimas necesarias del local necesario para el taller. Por último, se indican las

herramientas necesarias para realizar la mayoría de las reparaciones, es de hacer notar que siempre hay reparaciones especializadas que se tendrán que ejecutar fuera del taller.

Se establecieron los costos de implementación tales como arrendamiento de local, compra de equipo y herramienta, así como los costos de funcionamiento tales como salarios, energía eléctrica, agua, los cuales son de suma utilidad para realizar un flujo de caja, que nos permitió saber que la implementación del taller si es de beneficio para la empresa Obras y Caminos, S.A.

Se propuso un programa de seguimiento y mejora continua para el funcionamiento del taller, entre los cuales no se debe olvidar la capacitación continua del personal, programas de incentivos para evitar la salida de la empresa del personal capacitado y con experiencia y por último un programa de remodelación y actualización de la herramienta y equipo a utilizarse en el taller.

## **OBJETIVOS**

### **GENERAL**

- Diseñar la implementación de un taller, para mantener en buen estado y en condiciones óptimas de funcionamiento los vehículos, maquinaria y equipo de la empresa Obras y Caminos, S.A.

### **ESPECÍFICOS**

1. Establecer la situación actual sobre el mantenimiento y reparación de vehículos, maquinaria y equipo de la empresa Obras y Caminos, S.A.
2. Identificar los diferentes aspectos que integran el montaje y organización de un taller de mantenimiento y reparación de diferentes tipos de vehículos y maquinaria.
3. Establecer los costos actuales de oportunidad, mantenimiento y reparación de los vehículos y maquinaria de la empresa Obras y Caminos, S.A.
4. Recolectar la información necesaria para realizar un flujo de caja, que permita establecer proyecciones de costos futuros de funcionamiento del taller a implementar.
5. Evaluar la conveniencia de la implementación del Taller en cuestión.
6. Desarrollar un modelo de organización del Taller en cuestión, que permita la mejora continua en los diferentes departamentos.



## INTRODUCCIÓN

Obras y Caminos, Sociedad Anónima, es una entidad mercantil, constituida el siete de mayo del año dos mil cuatro, la cual tiene por objeto ejecutar proyectos de construcción de obras públicas y privadas, mantenimiento de carreteras, pavimentación y el arrendamiento maquinaria y camiones destinados a la construcción, cuya visión es llegar a liderar los ramos antes mencionados para optar a ser la primera opción de instituciones públicas y privadas.

Durante el tiempo que ha estado constituida la empresa, ha contado con la confianza de importantes instituciones del sector público, sector privado y organismos internacionales, para la ejecución de proyectos, dentro de los que podemos mencionar la municipalidad de Mixco, en el proyecto denominado "Suministro y Colocación de Concreto Hidráulico para las Diferentes Calles del Municipio de Mixco", la municipalidad de Santa Catarina Pinula, en el proyecto denominado "Construcción de Sistemas de Agua Potable en la Colonia Santo Domingo", la Organización Internacional para las Migraciones con el "proyecto construcción de tanques elevados".

Para llevar a cabo los proyectos es necesario que la empresa cuente con su maquinaria, camiones y vehículos en óptimas condiciones de funcionamiento. Actualmente, la empresa recurre a otras empresas y talleres para el mantenimiento preventivo y reparaciones correctivas.

Para no depender de los tiempos de entrega de los vehículos por parte de talleres ajenos a la empresa, reducir los costos de arrendamiento y reducir los costos mismos de las reparaciones y mantenimiento, en este trabajo se le

propone a la empresa Obras y Caminos S.A. que implemente su propio taller, así como su diseño, implementación y desarrollo de la estructura organizacional.

# **1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA EMPRESA OBRAS Y CAMINOS, S.A.**

## **1.1 Empresa Obras y Caminos, S.A.**

La empresa Obras y Caminos, S.A. se constituyó en la ciudad de Guatemala, el día veintiséis de abril del año dos mil cuatro, ante el notario Giovanni Francisco Soto Santos y los señores, Marvin Amadeo Tzun Rodas y Jorge Estuardo Santa Cruz Juárez, quienes organizan la empresa en una SOCIEDAD ANÓNIMA que se registrará por las estipulaciones y las disposiciones del Código de Comercio de la República de Guatemala. La empresa proyecta tener los siguientes objetivos: a) La construcción, reparación y mantenimiento de obras públicas y privadas, incluyendo carreteras, puentes, movimiento de tierras, excavaciones, terracerías y pavimentos de toda clase, construcción de redes de distribución de agua potable, alcantarillados pluviales y sanitarios, construcción de estructuras metálicas. Tanques elevados, perforación y mantenimiento de pozos de agua, así como cualquier otra actividad relacionada con la rama de ingeniería, y de la construcción, el proceso de mezcla de concreto asfáltico y rígido; b) La compra, venta y arrendamiento de toda clase de bienes muebles e inmuebles, así como la comercialización de materiales, maquinaria, vehículos y equipo de construcción; c) Realizar cualquier otro acto,

negocio, contrato u operación que pueda ser necesario y conveniente para el debido desenvolvimiento de su objeto, incluyendo la negociación de toda clase de valores y acciones; d) Establecer o explotar cualquier tipo de empresas y establecimientos, ya sean de índole comercial o industrial, y en general cualquier operación de lícito comercio; e) La industria dirigida a la producción, manufactura, distribución y venta de toda clase de bienes, mercadería y/o productos.

## **1.2. Organización de la Empresa Obras y Caminos, S.A.**

La empresa Obras y Caminos, S.A. utiliza un tipo de organización lineal, en la cual existe una línea establecida y clara en la transmisión de órdenes, actuaciones, obligaciones y responsabilidades, la empresa pretende alcanzar con este tipo de organización ciertas ventajas como rapidez en las órdenes para que éstas se ejecuten con la mayor celeridad posible, sin embargo, existe el inconveniente que la gerencia va a tener un alto grado de responsabilidad, por lo que se tiene que tener una persona muy especializada en este puesto.

Generalmente la empresa Obras y Caminos participa en licitaciones abiertas, en diferentes proyectos gubernamentales, la gerencia es la encargada de presentar las ofertas correspondientes en las licitaciones.

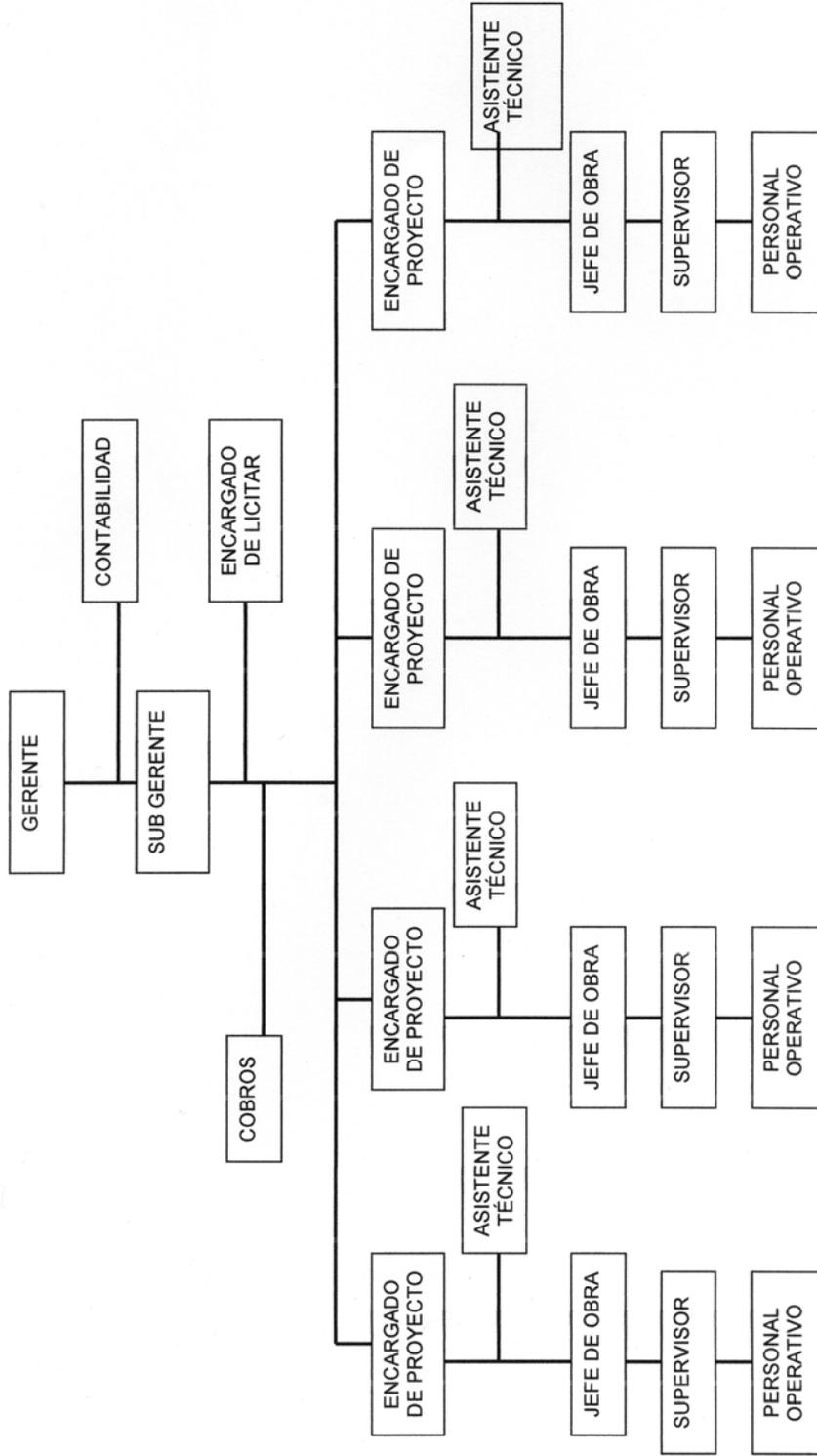
A partir de que se adjudique un contrato, la empresa tiene que ejecutarlo y llevarlo a cabo en los tiempos que estipule los contratos de cada proyecto, por lo que designa un equipo de trabajo para que realice el proyecto, se contrata el personal necesario y se debe proporcionar vehículos, maquinaria y equipo y los materiales necesarios para la elaboración del proyecto.

Cada proyecto que se elabora en la empresa es diferente, el proyecto terminado es el resultado del trabajo en conjunto de todos los niveles de la empresa, generalmente no hay dos obras iguales, por lo que la Gerencia debe tener la agilidad en la toma de decisiones para entregar cada proyecto en los tiempos estimados.

**Tabla I. Tabla de Responsabilidades en un Proyecto**

|                           | Arquitecto<br>o<br>Ingeniero | Asistente<br>Técnico | Jefe<br>de<br>Obra | Supervisor | Operarios |
|---------------------------|------------------------------|----------------------|--------------------|------------|-----------|
| PROYECTO                  | X                            |                      |                    |            |           |
| DIRECCIÓN                 | X                            | X                    |                    |            |           |
| EJECUCIÓN                 | X                            | X                    | X                  |            |           |
| CONTROL<br>DE<br>TIEMPOS  | X                            | X                    | X                  | X          |           |
| CONTROL<br>DE<br>PERSONAL |                              |                      | X                  | X          | X         |
| UNIDAD<br>OPERATIVA       |                              |                      |                    |            | X         |

1.2.1 Organigrama Empresa Obras y Caminos S.A.



### **1.3. Necesidad de los vehículos, maquinaria y equipo en una empresa de Ingeniería y obra Civil.**

La empresa Obras y Caminos, S.A. se enfoca principalmente en el desarrollo de Obras de tipo Civil, contratos sobre construcciones de obra pública en su mayoría (construcción y mantenimiento de carreteras, pavimentado, terracería, drenajes, escuelas, etc) y en menor grado construcciones para otras empresas privadas. Los diferentes tipos de vehículos y maquinaria que posee la empresa son utilizados para el desarrollo de estas obras, se necesita hacer movimientos de tierra (camiones de volteo), para llevar los diferentes tipos de materiales que se usaran en la obra (camiones de carrocería), camiones cisterna para el abastecimiento de agua y combustible, maquinaria en la construcción y mantenimiento de carreteras (cargadores frontales, retroexcavadora, patrol, motoniveladoras, rodocompatador, apisonadora), vehículos tipo pick-up para llevar al personal y materiales, automóviles para el transporte de supervisores y personal administrativo.

Para la empresa es sumamente importante tener todos sus vehículos y maquinaria en perfecto estado de funcionamiento, ya que sin los mismos se paraliza toda la logística y planificación de un proyecto, lo que lleva a retraso en el mismo con los consiguientes costos para la empresa como penalizaciones económicas que se encuentran establecidas dentro de la ley de contrataciones del estado, específicamente en el Artículo 85 que literalmente dice “El retraso del contratista en la entrega de la obra o de los bienes y suministros contratados y por causas imputables a él, se sancionará con el pago de una multa por cada día de atraso, equivalente al cero punto cinco por millar (0.5 0/00) del valor total del contrato” e incluso el gobierno puede rescindir el contrato sin responsabilidad de su parte. Por lo que la gerencia se ve en la necesidad de

arrendar vehículos y maquinaria y la contratación de más personal o el pago de horas extras.

#### **1.4. Funciones Gerenciales en la Empresa Obras y Caminos, S.A.**

El gerente de la Empresa Obras y Caminos, es el encargado de dirigir hacia dónde debe ir la empresa, esta empresa se dedica en su mayor parte a lograr la adjudicación de diversos contratos gubernamentales en su mayoría, para la construcción de diferentes tipos de obra civil. El gerente cuenta con un departamento encargado de presentar las diferentes ofertas, para ganar en oposición la adjudicación de alguna obra, se cuenta con un departamento encargado de efectuar los cobros a las diferentes dependencias gubernamentales, estos cobros dependen del avance físico de las obras por lo que es muy importante que la gerencia esté informada de cada obra adjudicada.

Así mismo la gerencia contrata personal, por medio de los encargados de las obras, dependiendo de las obras que sean adjudicadas, el personal operativo varía constantemente, dependiendo de las obras que se estén ejecutando simultáneamente.

La gerencia debe velar por el estricto cumplimiento de las normas requeridas por las diversas instituciones gubernamentales o municipalidades para poder ofertar en las diferentes licitaciones, como los siguientes formularios y constancias requeridas:

# Formulario de muestra de interés por los proyectos de COVIAL.

**COVIAL** Formulario IE-2008 **EJECUCIÓN**  
Orden de Recibido: \_\_\_\_\_ Control Base de Datos: \_\_\_\_\_  
**MUESTRA DE INTERES AL PROCESO DE OFERTAS PARA EL AÑO 2009**  
Guatemala 21 de octubre de 2008

Señores  
Unidad Ejecutora de Conservación Vial – COVIAL  
Presente.

Por medio de este formulario, en la calidad con que actúo, manifiesto el interés de participar como oferente, para el proceso de ofertas para los proyectos a ejecutarse durante el año 2009, por el Fideicomiso del Fondo Vial a través de la Unidad Ejecutora de Conservación Vial - COVIAL.

En la calidad con que actúo, acepto la condición de que la empresa de mi propiedad o propiedad de mi representado (a), ya sea persona individual o jurídica, según sea el caso, esté inscrita en el registro Precalificados de Obras del Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda y activa para el año dos mil ocho, como requisito esencial para poder participar en los concursos respectivos.

En la calidad con que actúo, declaro lo siguiente: a) Que toda la información plasmada en el presente formulario es verídica. b) que el Número de Identificación Tributaria NIT proporcionado está habilitado en el Portal www.Guatecompras.com y que no tengo restricción para participar como oferente de bienes y servicios para el Fideicomiso del Fondo Vial y el Estado; c) que acepto, sin condiciones que COVIAL pueda verificar la información proporcionada en este formulario y que no se tome en cuenta la muestra de interés presentada en caso de existir falsedad; d) Acepto que la presentación de mi muestra de Interés, independiente del cumplimiento de los requisitos establecidos en el presente formulario, no implica obligación alguna de el Fideicomiso del Fondo Vial, a través de su Comité Técnico y de la Unidad Ejecutora de Conservación Vial de invitarme a los proyectos a ejecutarse en el año 2009.

Empresa o Sociedad: Obras y Caminos Sociedad Anónima  
tal como se describe en la Patente  
Representante Legal ó Propietario: Marvin Amadeo Izun Rodas  
Dirección para recibir notificaciones: 3a. Avenida "A" 44-99 zona 12 Monte María III, Villa Nueva  
Teléfono(s): Oficina 24801316 Casa 24801297 Celular 41982339  
Correo electrónico: obras3109@hotmail.com  
NIT: 3701431-5  
se adjunta constancia de Guatecompras o Actualización de Contribuyente SAT  
N° de Registro de Precalificado vigente: 3090  
se adjunta documento  
Tipo ÚNICO de proyecto a ofertar: Bacheo de vías Asfaltadas  
Léase Opción de Proyectos e indicar una sola opción

- Opción de Proyectos:
1. Bacheo de vías Asfaltadas
  2. Mantenimiento de Terracería
  3. Limpieza del Derecho de Vía
  4. Dragado de Ríos
  5. Puentes
  6. Administración Estación de Bascula
  7. Señalización
  8. Defensa Metálica
  9. Sellos de grietas
  10. Muros y Gaviones

  
Firma y Sello

**OBRAS Y CAMINOS, S. A.**

- Adjunto:
- a) Fotocopia de la vigencia actualizada del Registro de Precalificados de Obras, del Ministerio de Comunicaciones
  - b) Constancia de inscripción en el Sistema Guatecompras o Última actualización como contribuyente en la SAT
  - c) Fotocopia de cédula del representante legal
  - d) Original de la Actualización del Registro Tributario Unificado (RTU) emitida por lo menos 5 días antes del evento.
  - e) Fotos de oficina e instalaciones que correspondan a la oficina de infraestructura del contratista.
  - f) Listado y fotografías con su respectivo registro de maquinaria y vehículos disponibles.

OBSERVACIONES: Adjuntar fotocopia de este mismo documento para refrendar la recepción  
La información debe ser anotada con letra clara y legible

La firma y el sello serán las únicas reconocidas para este oferente.  
No deberá inscribirse más de una empresa con el mismo número de NIT.  
No se tomará en cuenta la muestra de Interés si no esta comoleto el formulario

Constancia de inscripción de la empresa en el registro de proveedores del sistema de GUATECOMPRAS.

1 / 4:

---



**CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN**  
en el Registro de Proveedores del sistema GUATECOMPRAS

---

**OBRAS Y CAMINOS, SOCIEDAD ANONIMA**  
**NIT: 37014315**  
Se encuentra **HABILITADO**

---

**SECCIÓN 1 de 4: DATOS DE LA CONSTANCIA**

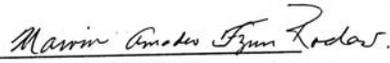
Número de constancia de inscripción: **46234**  
Código de autenticidad: **66789**  
Fecha de emisión: **3 de Octubre de 2008**

---

**SECCIÓN 2 de 4: DOMICILIO COMERCIAL DEL PROVEEDOR**

Páginas web:  
Correo electrónico:  
Departamento:  
Municipio:  
Dirección:  
Teléfonos:  
Números de Fax:

  
Firma del proveedor o representante legal

  
Nombre del firmante

**Aclaración:** la presente Constancia de Inscripción: a) Fue generada por el proveedor a través del sistema GUATECOMPRAS, utilizando para ello su clave de seguridad e identificación personal; b) Consta de 4 secciones y 4 páginas cuyo contenido puede ser comprobado a través del sistema GUATECOMPRAS utilizando el Número de Constancia **46234** y el Código de Autenticidad **66789**; y c) Puede presentarse en cualquier licitación o concurso público y no requiere previa certificación notarial.

Página 1 de 4

Constancia de inscripción de la empresa al Registro Tributario Unificado de la Superintendencia de Administración Tributaria SAT.

Usuario: AGUZZMAN



Página: 1 / 2

**CONSTANCIA DE INSCRIPCION Y MODIFICACION AL REGISTRO TRIBUTARIO UNIFICADO**

**ACTUALIZADO**

**VIT: 3701431-5**  
**Nombre o razón social:** OBRAS Y CAMINOS, SOCIEDAD ANONIMA  
**Domicilio fiscal:** 7ª AVENIDA A MONTE MARIA III 44-99 ZONA 12 VILLA NUEVA, GUATEMALA  
**Departamento:** GUATEMALA **Nacionalidad:**  
**E-mail:** obras310g@hotmail.com **Teléfono:** 24801316-17  
**Género:** **Fax:** 24801297  
**Cédula / Pasaporte:** **Nacimiento / Constitución:** 07/05/2004  
**Número de colegiado:** **Fecha de colegiado:**  
**Organización legal:** SOCIEDAD ANÓNIMA  
**Actividad económica:** ALQUILER DE MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN E INGENIERÍA CIVIL  
**nscrip. Registro Mercantil:** 28/05/2004 **Inscrip. def. Reg. Mercantil:** 21/06/2004 **Inscripción RTU:** 10/06/2004 **Última modificación:** 05/05/2008  
**nscrip. Registro Civil:** **Estatus:** - ACTIVO - **Número de escritura:** 01 **Fecha de escritura:** 07/05/2004 **Fecha de fallecimiento:**

|                     | N.I.T.    | Nombre                    | Nombramiento | Inscripción | Estatus | Fecha      | Estatus Principal |
|---------------------|-----------|---------------------------|--------------|-------------|---------|------------|-------------------|
| Representante Legal | 2313574-3 | MARVIN AMADEO, TZUN RODAS | 27/07/2006   | 18/10/2006  | ACTIVO  | 27/11/2006 | S                 |

|          | N.I.T.    | Nombre                        | Nombramiento | Inscripción | Estatus | Fecha      | Estatus Principal |
|----------|-----------|-------------------------------|--------------|-------------|---------|------------|-------------------|
| Contador | 4302435-1 | YURI MARISELA, APARICIO GOMEZ | 25/04/2008   | 29/11/2005  | ACTIVO  | 29/11/2005 |                   |

| IMPUESTO AFILIADO | REGIMEN  | NOMBRE DE LA OBLIGACION | FORMULARIO No. | FRECUENCIA DE PAGO     | FORMA DE CALCULAR  |
|-------------------|----------|-------------------------|----------------|------------------------|--|
| ISR               | OPTATIVO | PAGO ANUAL              | 119            | PAGO ANUAL             | 31% Sobre la renta imponible   |
| ISR               | OPTATIVO | PAGO TRIMESTRAL         | 102            | PAGOS TRIMESTRALES ISR | Renta bruta X 5% X 31% (excluir rentas exentas y ganancias de capital) |
| Iva Dom.          | GENERAL  | IVA PERSONA JURÍDICA    | 201            | PAGOS MENSUALES        | Diferencia entre IVA cobrado e IVA pagado (tasa 12%)                   |
| Iva Dom.          | GENERAL  | IVA PERSONA JURÍDICA    | 215            | PAGOS MENSUALES        | Diferencia entre IVA cobrado e IVA pagado (tasa 12%)                   |

| Número Establecimiento | Nombre Comercial | Domicilio Comercial   | Estatus | Fecha inicio operaciones | Fecha Última Modificación |
|------------------------|------------------|---|---------|--------------------------|---------------------------|
|                        | OBRAS Y CAMINOS  | 7ª AVENIDA MONTE MARIA III 44-99 ZONA 12 VILLA NUEVA, GUATEMALA | A       | 07/05/2004               | 24/04/2006                |

Número de negocios Activos: 1      Número de negocios cancelados: 0      Fecha de impresión: 30-09-2008

F.

**OPERADO**  
 DELEGADO  
 SECCION REGISTRO TRIBUTARIO UNIFICADO

**NOTAS:**

- \* PARA TODA MODIFICACION A SUS DATOS GENERALES O CAMBIO DE REGIMEN A IMPUESTOS A LOS CUALES SE ENCUENTRA AFECTO, DEBERA DAR AVISO A LA "SAT" PARA EVITAR SANCIONES POSTERIORES.
- \* SE LE RECUERDA HABILITAR LIBROS EN EL PLAZO DE 30 DIAS PARA EVITAR SANCIONES DE ACUERDO A LO QUE ESTABLECEN LAS LEYES ESPECIFICAS.
- \* PARA SOLICITAR LOS FORMULARIOS A UTILIZAR FAVOR DE PEDIR DE ACUERDO A LAS VERSIONES VIGENTES.

### **1.5. Políticas de la Empresa Obras y Caminos, S.A.**

La empresa Obras y Caminos S.A. empresa de capital privado, como fin principal es la rentabilidad de la misma, por lo que la empresa debe tener agilidad en la presentación de ofertas, que se realiza en Guatecompras, lograr las adjudicaciones, cumplir a cabalidad los contratos tanto en calidad como en tiempos de entrega.

Por lo que la empresa tiene como política principal entregar a tiempo las obras y proyectos que se logren adjudicar, a fin de crear un prestigio y un nombre respetado entre la competencia y entidades gubernamentales.

Contar con una flotilla de vehículos, maquinaria y equipo en buen estado es uno de los factores que más contribuye a que la empresa pueda cumplir a cabalidad con los plazos estipulados en los contratos hechos en su mayoría con entidades gubernamentales, actualmente se trabaja con talleres particulares que no están cumpliendo con los requerimientos de rapidez y eficacia con las reparaciones y servicios de mantenimiento preventivo que necesita la flotilla de vehículos, maquinaria y equipo de la empresa, por lo que se ven afectados los tiempos de entrega los proyectos y obras.

### **1.6. Cultura Organizacional de la Empresa Obras y Caminos S.A.**

En la empresa Obras y Caminos, S.A. aunque la gerencia quiere establecer una cultura fundamentada en valores y principios de ejecutar bien los trabajos adjudicados, mostrarse ágil ante los competidores y mostrarse sólida ante los contratistas, se percibe un sub-cultura de poca fortaleza, de subsistencia en los trabajadores, dado que para la mayoría de ellos, su empleo depende de los

contratos que logra adjudicar la empresa, en su mayoría contratos gubernamentales, los cuales al finalizarse, no existe la confianza en los empleados de que la empresa ya los tenga ubicados en otra área de trabajo, ya que muchas veces debido a la burocracia gubernamental, muchos contratos o licitaciones se encuentran en trámite y no se tiene en donde ubicar a todos los trabajadores que finalizaron una obra o un contrato. Por lo que la moral de los trabajadores, la mayoría de áreas operativas, es muy baja, no tienen mucha confianza en la empresa, aunque la misma les renueve contratos, pero después de haber estado sin trabajo entre contrato y contrato.

La empresa tiene cierta culpa en ello, ya que al finalizar un contrato, únicamente trata de reubicar al personal con cierto grado de especialización, tales como encargados de proyecto, supervisores, asistentes, pero a costa de perjuicios económicos dado que se tiene que asignar este personal a obras que ya tienen el personal completo.

### **1.7. Competencia en el ramo de las Construcciones Civiles.**

Actualmente, la competencia en el ramo de las construcciones de obra civil con entidades gubernamentales es bastante fuerte con empresas sólidas económicamente, y debido a que los contratos son publicados y licitados en la página gubernamental de Internet Guatecompras, la empresa tiene que ofrecer buenos precios y calidad muy alta en las diferentes licitaciones para lograr la adjudicación de los contratos. Por lo que es de suma importancia tener a disposición el mayor número de unidades de la flota de vehículos, maquinaria y equipo, esto implica que se encuentren en óptimas condiciones de

funcionamiento y que el tiempo de reparaciones y mantenimiento de los vehículos sea el menos posible.

La competencia que tiene la empresa Obras y Caminos es la siguiente:

- Construasfalto S.A.
- Multiequipos S.A.
- Transportes y Movimientos de Tierra S.A.
- Pavimentos de Guatemala S.A.
- Soleh Boneh S.A.

## **2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA**

La empresa Obras y Caminos S.A. debe contar para el cumplimiento de los contratos con diversos tipos de vehículos y maquinaria.

### **2.1 Descripción de vehículos, maquinaria y equipo de la empresa Obras y Caminos S.A.**

La empresa Obras y Caminos S.A. cuenta con la siguiente flotilla de vehículos, maquinaria y equipo:

- Camión marca Ford, modelo 1990, placa de circulación C-456BBT,
- Camión marca Kenworth, modelo 1987, placa de circulación C-736BBR,
- Camión marca Ford, modelo 1992, placa de circulación C-459BBT,
- Camión cisterna marca Ford, modelo 1998, placa de circulación C-751BBM,
- Camión cisterna marca Ford, modelo 1992, placa de circulación C-925BFB
- Camión góndola, marca Freightliner, modelo 1994, placa de circulación C-458BBT,
- Góndola, marca Fruehauf, modelo 1978, placa de circulación TC-048BMX,
- Camión de volteo, marca Ford, modelo 1995, placa de circulación C-481BHL.
- Camión, marca Ford, modelo 1995, placa de circulación C-156BBL,
- Camioneta agrícola, marca ZX, modelo 2005, placa de circulación P-003CXN,
- Rodo compactador, marca Ingersoll Rand, chasis 157874,
- Retroexcavadora, marca John Deere, 310g, chasis T0310GX941400,
- Retroexcavadora, marca John Deere, chasis T0310GX944986,

- Cargador frontal, marca Caterpillar, chasis 41K5107,
- Tractor, marca Caterpillar, chasis 46A19216,
- Patrol, marca Caterpillar, chasis 52S4587,
- Minicarcador John Deere, 320.
- Pick-up, marca Kia, modelo 2006, placa de circulación P-508CYC,
- Camión, marca International, modelo 1990, placa de circulación C-637BJD,
- Camión, marca Ford, modelo 1997, placa de circulación C-546BJD,
- Camión, marca Intenational, modelo 1990, placa de circulación C-689BBT,
- Camión, marca International, modelo 1991, placa de circulación C-695BHL,
- Camión, marca Ford, modelo 1990, placa de circulación C-599BCK.
- Camión, marca Ford, modelo 1988, placa de circulación C-741BFG.
- Camión, marca Mercedes Benz, modelo 1985, placa de circulación C-850BBF.
- Camión, marca Freightliner, modelo 1992, placa de circulación C-693BCB
- Camión, marca International, modelo 1980, placa de circulación C-777BDC.
- Cabezal, marca International, modelo 1985, placa de circulación C-582BBG.
- Camión, marca Mack, modelo 1977, placa de circulación C-901BKL.
- Camión, marca Hino, modelo 1995, placa de circulación C-201BCL.
- Camión, marca Hino, modelo 1992, placa de circulación C-120BBB.
- Camión, marca Hino, modelo 1992, placa de circulación C-101BDD.
- Camión, marca Isuzu, modelo 1988, placa de circulación C-258BKLP.
- Pick-Up, marca Toyota, modelo 2004, placa de circulación P-247CDR.
- Pick-Up, marca Toyota, modelo 2004, placa de circulación P-140DBW.
- Pick-Up, marca Toyota, modelo 2006, placa de circulación P-914CKL.

- Pick-Up, marca Isuzu, modelo 1999, placa de circulación P-481BMW.
- Pick-Up , marca Isuzu, modelo 1998, placa de circulación P-475CDP.
- Pick-Up, marca Nissan, modelo 2000, placa de circulación P-284BCP.
- Pick-up, marca Nissan, modelo 2000, placa de circulación P-510CDC.
- Pick-up, marca Nissan, modelo 2001, placa de circulación P-481CJJ.
- Automóvil, marca Nissan, modelo 1993, placa de circulación P-584BQL.
- Automóvil, marca Nissan, modelo 1195, placa de circulación P-873CCQ.
- Minicargador John Deere.
- Motoniveladora John Deere.
- Patrol 670 Caterpillar.
- Tractor 850 Caterpillar.
- Panel, marca Toyota, modelo 2002, placa de circulación P-625BBJ.
- Remolque tipo “Low Boy” para transporte de maquinaria, sin placas de circulación.

Imágenes de archivo de la empresa Obras y Caminos S.A. de su maquinaria y vehículos.

RETROEXVADORA JOHN DEERE 310G



MINICARGADOR 320



CAMION CISTERNA MARCA FORD L-8000



CAMION DE VOLTEO MARCA FORD AEROMAX



## **2.2 Utilización de vehículos, maquinaria y equipo en los proyectos de Ingeniería Civil a cargo de la Empresa.**

- **Cargador Frontal:** Utilizado generalmente en los movimientos de tierra, ya sea en construcciones de inmuebles o en construcciones y movimientos de tierra, esta equipado con un cucharón para recoger la tierra y colocarla en el sitio necesario, este cucharón se acciona mediante cilindros hidráulicos a los cuales el motor de combustión interna les proporciona la potencia.
- **Motoniveladora o Patrol:** Es una máquina utilizada para realizar trabajos de nivelación de terrenos. Se compone de un tractor sobre ruedas y de una cuchilla de perfil curvo que descansa en un tren delantero también con ruedas. Puede perfilar taludes en terraplenes y desmontes, así como también cunetas de caminos, con el grado de inclinación que se necesite, ya que la cuchilla central puede inclinarse a derecha o izquierda, verticalmente casi a 90 grados y girar horizontalmente. Es una de las máquinas mas completas. Su manejo requiere de un alto grado de especialización debido a sus múltiples funciones.
- **Retroexcavadora:** Es una máquina que se emplea para abrir surcos destinados a tuberías, cables, drenajes, así como para excava cimientos. Incide sobre el terreno con una cuchara, accionada por cilindros hidráulicos, con la que arranca los materiales que arrastra, puede estar montada sobre cadenas metálicas o neumáticos.
- **Rodocompactor:** Es el equipo de trabajo que se utiliza para compactar sub-bases o bien mezclas bituminosas en caliente tras su extendido

mediante un rodillo vibratorio, utilizado generalmente en trabajos realizados sobre carreteras.

- Tractor 850 Caterpillar: También llamado Bulldozer, es una maquinaria que se emplea en trabajos de excavación y empuje, está compuesto por un tractor sobre orugas o sobre dos ejes neumáticos y chasis rígido o articulado y una hoja horizontal, perpendicular al eje longitudinal del tractor, situada en la parte delantera del mismo.
- Camiones de volteo: Son utilizados para el movimiento de tierras cuando el volumen que genera la obra es bastante alto, y larga la distancia del vertedero.
- También la empresa necesita de otro tipo de vehículos, para transporte de personal u otros materiales necesarios, materia prima, agua, combustible, lubricantes, maquinaria, etc.

### **2.3 Costos actuales de reparación y mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipo.**

Actualmente, la empresa Obras y Caminos S.A. recurre para mantenimiento de la maquinaria a la empresa COGUMA (Compañía Guatemalteca de Maquinaria), la cual generalmente cobra por sus servicios de mano de obra y por la venta de repuestos en dólares (moneda de Estados Unidos de América), lo cual incide en costos de operación más altos y por ende le resta competitividad a la empresa, según los registros contables de la

empresa, en los meses de octubre, noviembre y diciembre del año dos mil siete fueron los siguientes:

Tabla II: Mantenimiento, reparaciones para maquinaria.

|   |            |
|---|------------|
| Mano de obra para minicargador John Deere g-1 oc/319  | \$1,000.00 |
| Mano de obra para retroexcavadora R-4 OC/317  | \$1,048.00 |
| Mano de obra para patrol 670d m-2 oc/315  | \$1,335.75 |
| Mano de obra para minicargador g-1 oc/318   | \$1,041.99 |
| Mano de obra para retroexcavadora r-2 oc316   | \$373.52   |
| Mano de obra de motoniveladora m-4 oc/323   | \$1,256.82 |
| Costo de Reparación de 7 dientes para ripper escaificador 670d motoniveladora jd-670d fact.309287 | \$2,240.00 |
| Servicio de 250 hrs. de rodo rc4 oc/279   | \$570.00   |
| Servicio y reparación de motoniveladora 670d oc/336   | \$1,301.08 |
| Servicio y reparación de rodo rc4 oc/279  | \$1,100.00 |
| Servicio y reparación del sistema de aceleracion r-2 jd 310g oc/ 329                              | \$980.00   |
| Servicios y mano de obra para cortadora wacker instalación concreto i oc/ 3032                    | \$1,750.00 |
| Servicio de 250 hrs. r1, r2, r4 motoniveladora jd770d oc/ 331                                     | \$2,500.00 |
| Reparacion de cortadora wacker instalacion concreto i oc/ 3032                                    | \$665.33   |
| Mano de obra de reparación de sistema de aceleracion de r-2 jd 310g oc/ 329                       | \$,893.92  |
| Mano de obra de motoniveladora jd-670d m2 fact.552-312423   | \$922.00   |
| Mano de obra de motoniveladora jd-670d m2 fact.552-312423   | \$1850.00  |
| Servicio de r1, r2, r4, motoniveladora jd 770d oc/ 331  | \$2,000.00 |
| Reparación de wacker instalacion concreto i oc/3032   | \$1,559.39 |
| Servicio para tractor 850j oc/ 365  | \$1,468.84 |
| Cambio de cilindros de levante tractor 850j oc/ 365   | \$2,350.00 |
| Cambio de cilindros de levante tractor 850j oc/ 365   | \$2,350.00 |
| Factura COGUMA por mantenimientos   | \$2,075.69 |
| Total   | \$32632.33 |
| Cambio \$1 = Q7.53  |            |
| Total en quetzales  | Q245721.44 |

- La empresa Obras y Caminos S.A. proporcionó los pagos realizados a la empresa COGUMA en dólares.
- Promedio del cambio dólar por quetzales según BANGUAT septiembre 2008.

Tabla III: El costo de los meses de octubre, noviembre y diciembre del año dos mil siete por servicios de mantenimiento y reparaciones menores de los camiones y vehículos de la empresa Obras y Caminos, S.A. fueron los siguientes:

| Descripción del trabajo                                | Costo     |
|--|-----------|
| Mano de obra en servicio para camión placa C-456BBT    | Q2,000.00 |
| Mano de obra en servicio para camión placa C-952BFB    | Q1,048.00 |
| Mano de obra en servicio para camión placa C-156BBL    | Q5,335.75 |
| Mano de obra en servicio para camión placa C-693BCB    | Q1,041.99 |
| Mano de obra en servicio para camioneta placa P-003CXN | Q373.52   |
| Mano de obra en servicio para camión placa C-101BDD    | Q2,256.82 |
| Mano de obra en servicio para camión placa C-258BKL    | Q3,240.00 |
| Mano de obra en servicio para pick-up placa P-140DBW   | Q570.00   |
| Mano de obra en servicio para camión placa C-201BCL    | Q1,301.08 |
| Mano de obra en servicio para camión placa C-901BKL    | Q1,100.00 |
| Mano de obra en servicio para pick-up placa P-510CDC   | Q980.00   |
| Mano de obra en servicio para camión placa C-459BBT    | Q2,750.00 |
| Mano de obra en servicio para camión placa C-736BBR    | Q2,500.00 |
| Mano de obra en servicio para camión placa C-751BBM    | Q3,665.33 |
| Mano de obra en servicio para camión placa C-037BJD    | Q2,893.92 |
| Mano de obra en servicio para camión placa C-548BJD    | Q1,922.00 |
| Mano de obra en servicio para camión placa C-689BBT    | Q1,850.00 |
| Mano de obra en servicio para pick-up placa P-284BCP   | Q2,000.00 |
| Mano de obra en servicio para pick-up placa P-247CDR   | Q3,559.39 |
| Mano de obra en servicio para camión placa C-458BBT    | Q4,468.84 |
| Mano de obra en servicio para camión placa C-582BBG    | Q4,350.00 |
| Mano de obra en servicio para pick-up placa P-914CKL   | Q4,350.00 |
| Mano de obra en servicio para pick-up placa P-481BMW   | Q2,075.69 |
| Mano de obra en servicio para camión placa C-777BDC    | Q5,632.33 |
| Mano de obra en servicio para camión placa C-481BHL    | Q2325.00  |
| Mano de obra en servicio para camión placa C-120BBB    | Q4368.94  |
| Mano de obra en servicio para pick-up placa P-481CJJ   | Q2,000.00 |
| Mano de obra en servicio para automóvil placa P-584BQL | Q1,048.00 |
| Mano de obra en servicio para camión placa C-850BBF    | Q5,335.75 |
| Mano de obra en servicio para automóvil placa P-873CCQ | Q1,041.99 |
| Mano de obra en servicio para panel placa P-625BBJ     | Q373.52   |
| Total  | Q77757.86 |

Tabla IV: El costo en los meses de octubre, noviembre y diciembre del año dos mil siete por reparaciones mayores de los camiones y vehículos de la empresa Obras y Caminos S.A. fueron los siguientes:

|   |            |
|---|------------|
| Mano de obra en reparación del camión placa C-952BFB      | Q5,640.50  |
| Mano de obra en reparación del camión placa C-689BBT      | Q6,584.33  |
| Mano de obra en reparación del camión placa C-481BHL      | Q7,690.25  |
| Mano de obra en reparación del camión placa C-548BJD      | Q10,000.50 |
| Mano de obra en reparación del camión placa C-546BBT      | Q3,589.00  |
| Mano de obra en reparación del camión placa C-901BKL      | Q11,500.00 |
| Mano de obra en reparación de la panel placa P-625BBP     | Q9,500.35  |
| Mano de obra en reparación del camión placa P-582BBG      | Q10,220.33 |
| Mano de obra en reparación de la camioneta placa P-003CXN | Q5,500.50  |
| Total   | Q70225.76  |

## 2.4 Tiempos de entrega de las distintas órdenes de reparación.

Tabla V: Los tiempos de entrega de las diferentes órdenes de servicios de mantenimiento preventivo y de reparaciones menores son los siguientes

| Descripción del trabajo                | Tiempo (días) |
|--|---------------|
| servicio para camión placa C-456BBT    | 3             |
| servicio para camión placa C-952BFB    | 5             |
| servicio para camión placa C-156BBL    | 3             |
| servicio para camión placa C-693BCB    | 4             |
| servicio para camioneta placa P-003CXN | 5             |
| servicio para camión placa C-101BDD    | 8             |
| servicio para camión placa C-258BKL    | 7             |
| servicio para pick-up placa P-140DBW   | 6             |
| servicio para camión placa C-201BCL    | 4             |
| servicio para camión placa C-901BKL    | 5             |
| servicio para pick-up placa P-510CDC   | 2             |
| servicio para camión placa C-459BBT    | 3             |
| servicio para camión placa C-736BBR    | 1             |
| servicio para camión placa C-751BBM    | 2             |
| servicio para camión placa C-037BJD    | 5             |
| servicio para camión placa C-548BJD    | 4             |
| servicio para camión placa C-689BBT    | 6             |
| servicio para pick-up placa P-284BCP   | 2             |
| servicio para pick-up placa P-247CDR   | 1             |
| servicio para camión placa C-458BBT    | 5             |
| servicio para camión placa C-582BBG    | 4             |
| servicio para pick-up placa P-914CKL   | 2             |
| servicio para pick-up placa P-481BMW   | 2             |
| servicio para camión placa C-777BDC    | 3             |
| servicio para camión placa C-481BHL    | 9             |
| servicio para camión placa C-120BBB    | 4             |
| servicio para pick-up placa P-481CJJ   | 10            |
| servicio para automóvil placa P-584BQL | 5             |
| servicio para camión placa C-850BBF    | 3             |
| servicio para automóvil placa P-873CCQ | 4             |
| servicio para panel placa P-625BBJ     | 3             |

Tabla VI: Los tiempos de entrega de las órdenes de reparaciones mayores son los siguientes.

| Descripción del trabajo                   | Tiempo (días) |
|---|---------------|
| reparación del camión placa C-952BFB      | 10            |
| reparación del camión placa C-689BBT      | 15            |
| reparación del camión placa C-481BHL      | 12            |
| reparación del camión placa C-548BJD      | 11            |
| reparación del camión placa C-546BBT      | 12            |
| reparación del camión placa C-901BKL      | 15            |
| reparación de la panel placa P-625BBP     | 14            |
| reparación del camión placa P-582BBG      | 13            |
| reparación de la camioneta placa P-003CXN | 18            |

## 2.5 Arrendamiento de vehículos, maquinaria y equipo.

La empresa Obras y Caminos debe entregar a tiempo ciertos contratos de construcción, especialmente los que se hacen con las distintas municipalidades o ministerios del gobierno, de no hacerlo en el tiempo que indican los contratos, se debe de pagar penalizaciones, las cuales generalmente son muy costosas, por lo cual la empresa se ve en la necesidad de arrendar maquinaria y vehículos, en los meses de octubre, noviembre y diciembre del año dos mil siete, se arrendó la siguiente maquinaria con sus respectivos costos:

Tabla VII: Costos de arrendamiento (meses de octubre, noviembre y diciembre del 2007).

|   |             |
|---|-------------|
| arrendamiento de maquinaria y camiones                | Q154,696.78 |
| arrendamiento de equipo (apisonadoras, concreteras)   | Q29,960.38  |
| arrendamiento de maquinaria y vehículos               | Q29,676.90  |
| Arrendamiento de camiones de volteo                   | Q20,500.90  |
| arrendamiento de retroexcavadora y rodo ingersoll     | Q15,800.00  |
| arrendamiento de retroexcavadora John Deere           | Q29,911.50  |
| arrendamiento de retroexcavadora John Deere           | Q29,911.50  |
| arrendamiento de retroexcavadora John Deere           | Q10,500.00  |
| Arrendamiento de concreteras                          | Q8,500.50   |
| arrendamiento 7/13 maquinaria                         | Q29,911.50  |
| arrendamiento de retroexcavadora r3                   | Q15,000.00  |
| arrendamiento de retroexcavadora 310g r3              | Q30,107.00  |
| Arrendamiento de cargador frontal                     | Q25,540.00  |
| Arrendamiento de vehículos tipo pick-up.              | Q9,500.00   |
| retroexcavadora john deere 310g                       | Q29,911.50  |
| retroexcavadora john deere 310g                       | Q30,302.50  |
| retroexcavadora john deere                            | Q12,000.00  |
| arrendamiento de retroexcavadora contrato no. 42      | Q30,536.26  |
| cuota de arrendamiento de retroexcavadora caterpillar | Q30,536.26  |
| Total   | Q572,802.98 |

## **2.6 Flujo de caja actual.**

El flujo de caja se entiende como las entradas y salidas de caja, en un período determinado, o sea es la acumulación neta de activos líquidos en un período, y por lo tanto, constituye un indicador muy importante para determinar la liquidez de una empresa, también es muy importante para analizar la viabilidad de un proyecto, estos flujos son la base para el cálculo del valor actual neto.

La empresa Obras y Caminos proyecta facturar para el año 2009, 56 millones de quetzales entre los diferentes proyectos en los que se prevé lograr la adjudicación y ventas de otro tipo de servicios, se proyecta recuperar 2 millones de quetzales de proyectos ya ejecutados pendientes de cobrar, ingresos de 1 millón de quetzales por venta de activos y por último ingresos de 2.5 millones en conceptos de préstamos.

Los datos más importantes en el rubro de gastos son los de mantenimiento y reparaciones de vehículos, mantenimiento y reparaciones de maquinaria y equipo y el gasto de arrendamiento de maquinaria.

El flujo de caja se utilizará desde el punto de vista operacional, o sea, el flujo de efectivo expendido por la empresa Obras y Caminos S.A. en el mantenimiento, reparación y arrendamiento de maquinaria (costo de oportunidad) por no tener instalado un taller propio. La empresa proporciona datos respecto a los gastos que han tenido con los vehículos livianos y pesados y la maquinaria que posee, en los meses de octubre, noviembre y diciembre del año 2007, por lo que se hizo un estimado con estos datos para el año 2009, y para los próximos tres años, la empresa estima que sus gastos en

este rubro se han ido incrementando en un 10% por cada año, si se sigue con el procedimiento actual de pagar a otras empresas por los servicios de mantenimiento y reparación.

El flujo de efectivo en los rubros de mantenimiento, reparaciones mayores, reparaciones de maquinaria y arrendamiento de maquinaria del año 2009 se obtuvieron de los datos proporcionados por la empresa Obras y Caminos (la empresa proporcionó los datos del último trimestre del 2007, con base a esto se calculó el año completo).

Según reportes de la empresa obras y caminos los gastos de mantenimiento, reparaciones mayores, reparaciones de maquinaria y arrendamiento han sufrido incrementos del 10% por año, por lo que se tomo como base para estimar los años 2010, 2011, 2012.

Tabla VIII: Flujo de caja proyectado de la empresa "Obras y Caminos S.A."

| Rubros   | Años                |                     |                     |                     |
|--|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|  | 2009                | 2010                | 2011                | 2012                |
| Ejecución de proyectos                                   | Q50000000.00        | Q55000000.00        | Q62000000.00        | Q68000000.00        |
| Venta de servicios                                       | Q 6000000.00        | Q 7000000.00        | Q 7500000.00        | Q 8000000.00        |
| Cuentas por cobras de proyectos terminados               | Q 2000000.00        | Q 2500000.00        | Q 3500000.00        | Q 4500000.00        |
| Venta de activos fijos                                   | Q 1000000.00        | Q 2000000.00        | Q 2500000.00        | Q 3000000.00        |
| Prestamos  | Q 2500000.00        | Q 3000000.00        | Q 3500000.00        | Q 4500000.00        |
| <b>Total de Ingresos</b>                                 | <b>Q61500000.00</b> | <b>Q69500000.00</b> | <b>Q79000000.00</b> | <b>Q88000000.00</b> |
| Compra de materia prima                                  | Q30000000.00        | Q35000000.00        | Q38500000.00        | Q42000000.00        |
| Pago de combustibles                                     | Q 5000000.00        | Q 6000000.00        | Q 6750000.00        | Q 7100000.00        |
| Compra de repuestos, llantas, etc.                       | Q 1500000.00        | Q 2000000.00        | Q 2300000.00        | Q 2450000.00        |
| Gastos administrativos (sueldos personal administrativo) | Q 2500000.00        | Q 3000000.00        | Q 3450000.00        | Q 3550000.00        |
| Gastos operativos (sueldos de personal operativo)        | Q 5500000.00        | Q 6300000.00        | Q 6750000.00        | Q 7000000.00        |
| Pago de servicios  | Q 500000.00         | Q 550000.00         | Q 575000.00         | Q 610000.00         |
| Compra de activos fijos                                  | Q 4000000.00        | Q 4500000.00        | Q 5000000.00        | Q 5250000.00        |
| Gastos en ventas   | Q 750000.00         | Q 850000.00         | Q 900000.00         | Q 935000.00         |
| Gastos en mantenimiento Vehículos                        | Q 311031.44         | Q 342134.58         | Q 376348.03         | Q 413982.83         |
| Gastos en reparaciones mayores vehículos                 | Q 280903.04         | Q 308993.34         | Q 339892.67         | Q 373881.93         |
| Mantenimiento y reparaciones de maquinaria               | Q 972443.76         | Q 1069688.13        | Q 1176656.94        | Q 1294322.63        |
| Arrendamiento de maquinaria                              | Q 2291211.92        | Q 2520333.11        | Q 2772336.42        | Q 3049570.06        |
| Pago de impuestos  | Q 1500000.00        | Q 1650000.00        | Q 1750000.00        | Q 1950000.00        |
| Pago de prestamos  | Q 3500000.00        | Q 4000000.00        | Q 4300000.00        | Q 4450000.00        |
| <b>Total de egresos</b>                                  | <b>Q58605590.16</b> | <b>Q68091148.58</b> | <b>Q74940234.06</b> | <b>Q80426757.45</b> |
| Flujo de caja neto                                       | <b>Q 2894409.84</b> | <b>Q 1408851.42</b> | <b>Q 4059765.94</b> | <b>Q 7573242.55</b> |

\*Cálculos estimados y aproximados por la empresa Obras y Caminos S.A..

Con los datos anteriores debemos calcular el valor actual neto de la liquidez de la empresa, el valor actual neto es el procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros, originados generalmente por una inversión, pero en este caso estimaremos el valor presente de las ganancias proyectadas por la empresa.

La fórmula que nos permitirá calcular el valor presente de los gastos futuros es:

$$VAN = -A + \sum_{n=1}^N \frac{Q_n}{(1+i)^n}$$

A representa la inversión inicial, como en este caso no hay inversión inicial, solo tomaremos la sumatoria de Q o sea las ganancias proyectadas de la empresa, donde i es la inflación que la tomaremos, según lo publicado en el diario de Centro América en Guatemala es de 8.89, y n es el número de períodos o sea 4.

Aplicando la fórmula

$$VAN = -0 + \frac{(2894409.84 + 1408851.42 + 4059765.94 + 7573242.55)}{(1+0.0889)^4} = 11335343.39$$

En donde nuestro valor presente neto de las ganancias proyectadas de los próximos cuatro años es de Q12,727,670.07



### **3. IMPLEMENTACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL TALLER**

Se diseñará la estructura organizacional de un taller adecuado para la empresa Obras y Caminos, S.A., sin embargo, se pretende que este modelo sirva para otra empresa o para una nueva empresa que se dedique únicamente a prestar servicios de mecánica automotriz.

#### **3.1 Diseño y Planificación de Instalaciones.**

Se debe considerar, si se debe rentar un edificio, se compra un terreno y se construye, o se compra una construcción ya hecha.

Si se construyen instalaciones nuevas se debe tener consideración sobre la colocación de postes o columnas, ya que éstas deben ser evitadas en lo posible, ya que según la experiencia en muchos talleres, se ha encontrado que hasta un 30% del área disponible se malgasta o se pierde por haber espacios impropios entre las columnas. Así, cuando este espacio es descontado de la capacidad total, la accesibilidad y la conveniencia son seriamente reducidas. Entonces para reducir esta pérdida al mínimo al construir nuevos edificios debe hacerse en estudio de los espacios entre las columnas y combinarlos con el plano del edificio para mayor ventaja de ambos. Si se decide construir un edificio de dos o más pisos, donde las columnas son imprescindibles, estas distancias entre columnas deberán ser cuidadosamente estudiadas, un número mayor de pisos, con medios adecuados para llegar a ellos aumenta el área disponible de trabajo.

Los edificios de un solo piso, sin columnas y las debidas y adecuadas dimensiones (un área de terreno mayor), proporcionan la más deseable colocación de todos los departamentos o secciones de un taller.

Los edificios de varios pisos no tienen la facilidad de operación de los de un piso, debido a sus columnas, rampas, gradas e incluso elevadores. Estos factores provocan la constante necesidad de mover los vehículos de un piso a otro. Sin embargo, algunos talleres operan con utilidad y facilidad en edificios de dos o más pisos, pero en cada caso se encontrará que son de dimensiones amplias, arreglados con propiedad, para acomodar el volumen de vehículos y bien ubicados.

Se determina entonces que un edificio para taller de mecánica, de un solo piso requiere menos superficie en metros cuadrados de construcción (no de terreno) que un edificio de varios pisos para las mismas operaciones y usos).

Y además como la empresa de Obras y Caminos, en su mayoría posee camiones de carga, los mismos sólo pueden ser atendidos eficientemente en edificios de un solo piso, debido a que se necesitaría construcciones muy sólidas y muy costosas para acomodar camiones en un segundo o más niveles, así como rampas muy amplias y solidadas para trasladar los camiones a niveles superiores.

Hay diferentes tipos de construcción para un taller de mecánica automotriz, cada uno de los tipos de construcciones, tienen ventajas y desventajas.

Primero: De ladrillo o block, con estructuras de acero y techo de lámina, con piso de cemento, este tipo de construcción está en uso generalmente en todo el

país, en la construcción de talleres de mecánica, es de rápida construcción, puede ser modificado fácilmente y es económico de levantarse.

Segundo: El edificio puede ser de concreto reforzado, (de paredes de block, con columnas de concreto y hierro, con techo de terraza, (sólida o prefabricada). Este tipo de construcción es de desear siempre que esté bien planeado de antemano, desde luego que es más costosa y no permite por su misma índole, una fácil alteración o modificación. Este tipo de construcción puede prevalecer en lugares donde los temblores son posibles.

### **3.1.1 Tamaño adecuado de las instalaciones**

Para determinar el tamaño de las instalaciones necesarias del taller de mecánica para los camiones de la empresa Obras y Caminos S. A. que el mismo opere con un máximo de eficiencia y reducir los costos, es necesario contar con el espacio adecuado y debidamente segmentado.

Los ambientes necesarios para el buen desempeño del taller de la empresa Obras y Caminos, S.A. que utiliza maquinaria, camiones y vehículos tipo pick-up, paneles o automóviles, serían:

- **Área Administrativa:** Se tiene que destinar el espacio adecuado para el jefe de taller y el resto del personal administrativo, se debe elaborar dentro de las instalaciones del taller un ambiente destinado a oficinas administrativas, el cual puede ser del tipo prefabricado, para ahorrar costos así como por la rapidez en que puede ser elaborado y la facilidad de efectuar futuras modificaciones en la estructura de la oficina.

- Área del personal de limpieza y de seguridad: Se tiene que destinar espacio para que el personal de limpieza para que guarde sus utensilios y herramientas necesarias para llevar a cabo su labor y además es imprescindible una persona encargada de la seguridad del taller, tanto para evitar robos por parte de los mismos empleados, como robos por personas ajenas al taller, se debe diseñar un ambiente para que la persona que cumpla esta función tenga un espacio destinado para sus bienes y para tomar ciertos descansos, se sugiere que el área destinada para el personal de seguridad y de limpieza se encuentren en un mismo ambiente de no menos de 8 metros cuadrados de área.
- Área de lavado: Después de que el vehículo ha sido reparado se pasa a que se lave, para que se entregue de vuelta en las mejores condiciones posibles, por lo que no debe obviarse un área destinada a estas labores con tomas de agua y desagües adecuados para esta labor, estimándose que debe contar con el suficiente lugar para acomodar maquinaria, por lo que debe de ser de no menos de 50 metros cuadrados.
- Área de bancos de trabajo: Dentro de las instalaciones del taller se debe adecuar el espacio para los bancos de trabajo, en los cuales se harán las reparaciones respectivas de las piezas que han sido desmontadas de los vehículos y/o maquinaria.
- Área de bodega: Se debe crear un ambiente cerrado y seguro para que funcione de bodega, para herramientas propias del taller y propias de los empleados, lubricantes, insumos, repuestos nuevos que no han sido instalados.

- Área de sanitarios: Se debe contemplar la instalación de sanitarios adecuados para todo el personal, incluyendo personal masculino y femenino.
- Área de cafetería: Es indispensable hacer la instalación de un área destinada para la cafetería del personal del taller, debido a que actualmente el pago por alimentos es muy elevado, por lo que el personal puede llevar los alimentos de su casa y prepararlos o calentarlos en este lugar, lo que ayudaría a la economía y salud del personal.
- Espacios para los vehículos y/o maquinaria: Cada uno de los vehículos livianos necesita aproximadamente de 15 metros cuadrados de espacio físico (3 metros de ancho por 5 de largo), cada uno de los camiones necesita de 28 metros cuadrados (4 metros de ancho por 7 de largo) y cada una de las maquinas necesita de 50 metros cuadrados (5 metros de ancho por 10 de largo),
- También se debe contemplar el espacio necesario para espacios muertos y ramales de tránsito.

Tabla IX: Tabla de distribución de espacios:

| Tipo de vehículo                       | Área necesaria          | Número de espacios | Área Total               |
|--|-------------------------|--------------------|--------------------------|
| Maquinaria                             | 50 metros <sup>2</sup>  | 3                  | 150 metros <sup>2</sup>  |
| Camiones                               | 28 metros <sup>2</sup>  | 7                  | 196 metros <sup>2</sup>  |
| Vehículos livianos                     | 15 metros <sup>2</sup>  | 5                  | 75 metros <sup>2</sup>   |
| Área de lavado                         | 50 metros <sup>2</sup>  | 1                  | 50 metros <sup>2</sup>   |
| Cafetería                              | 40 metros <sup>2</sup>  | 1                  | 40 metros <sup>2</sup>   |
| Oficinas administrativas               | 25 metros <sup>2</sup>  | 1                  | 25 metros <sup>2</sup>   |
| Bodega                                 | 50 metros <sup>2</sup>  | 1                  | 50 metros <sup>2</sup>   |
| Servicios sanitarios                   | 10 metros <sup>2</sup>  | 1                  | 10 metros <sup>2</sup>   |
| Conserjería y seguridad                | 25 metros <sup>2</sup>  | 1                  | 25 metros <sup>2</sup>   |
| Bancos de trabajo                      | 50 metros <sup>2</sup>  | 1                  | 50 metros <sup>2</sup>   |
| Ramales de tránsito y espacios muertos | 829 metros <sup>2</sup> |                    | 829 metros <sup>2</sup>  |
| Total                                  |                         |                    | 1500 metros <sup>2</sup> |

Por lo anterior se recomienda la renta de una bodega de un tamaño aproximado de 1,500 metros cuadrados, de paredes de block, sin repellado solo con sisado, con estructuras de acero y techo de lamina, con piso de cemento, este tipo de construcción puede ser modificado fácil y económicamente para llene los requisitos en cuanto a tamaño y distribución de espacios. (En el

contrato de renta debe especificarse las condiciones bajo las cuales se puede modificar el inmueble para poder instalar el taller).

### **3.1.2 Iluminación del taller**

La iluminación en un taller es muy importante, debido a la cantidad de piezas pequeñas (tornillos, arandelas, seguros) que tienen los componentes automotrices, una iluminación deficiente producirá fatiga en los operarios y por ende una disminución de su eficacia. Se tiene dos opciones para la iluminación: iluminación natural y artificial.

### **3.1.3 Iluminación de puestos de trabajo.**

En los bancos de trabajo se deben instalar lámparas a una distancia tal que la cobertura de luz de las mismas no se crucen unas con respecto a otras para aprovechar al máximo la luz artificial, pues si las coberturas de luz de una lámpara con respecto a la otra se intersectan, quiere decir que se está desperdiciando energía eléctrica.

La altura a que se colocan las lámparas respecto al banco de trabajo, también influye en la intensidad de la luz en la superficie de trabajo.

Existen muchos métodos para calcular el número de lámpara en un ambiente de trabajo, como lo son el método de cavidad zonal, método de luz incidente, método de luz directa, etc. Todos los métodos tienen en común que están diseñados para lograr una adecuada iluminación artificial sobre la superficie de trabajo.

### **3.1.4 Color de las paredes**

El color de la pintura que se elija para proteger una superficie, es muy importante dependiendo del servicio que se pretenda obtener del pintar esa superficie. Las paredes del taller se deben pintar por dos motivos decoración y protección, pero principalmente por protección tanto de las paredes como de las personas que laboraran en el taller, las paredes si no están pintadas expelen polvos y partículas que pueden afectar la salud de los trabajadores.

También se tiene que tener en cuenta los efectos secundarios de pintar una pared, como es la reflexión de la luz natural o artificial sobre las paredes y que contribuyen con una mejor iluminación del ambiente con el mismo consumo eléctrico (vatiaje) o número de lux.

Para el taller mecánico se recomienda pintar las paredes de color gris hormigón con un porcentaje de luz reflejada del 40%, no es muy alta, pero hay que tomar en cuenta que un taller mecánico no se puede pintar de color muy claro, debido al tipo de trabajo que se realizará.

### **3.1.5 Ventilación**

Se debe tener en cuenta la ventilación del taller, ya que este factor influye mucho en el rendimiento de los trabajadores, la calidad del aire está determinada por la concentración de agentes contaminantes, tales como polvo, humo, detergentes, vapores, calor de motores, etc.

Cuando se piensa en la ventilación de edificios industriales, en este caso, en el taller se debe analizar el proceso mediante el cual el aire viciado del interior

es reemplazo por aire fresco del exterior, entonces estaremos extrayendo el aire calentado por las fuentes anteriormente descritas y estaremos efectuando un balance térmico.

La renovación del aire dentro de un edificio industrial se puede llevar a cabo por renovación natural o forzada, recomendándose la renovación natural, ya que la misma está casi libre de mantenimiento, únicamente instalándose la ventanearía correspondiente.

Para renovar el aire en el taller se debe el volumen de aire de la bodega que se debe rentar y para un taller se debe evacuar de 3 a 4 veces el volumen total de aire por hora, posteriormente se calcula el área total de la ventanearía y si la bodega no la posee, se debe instalar.

La fórmula para calcular la ventanera es la siguiente:

$Q = C \cdot A \cdot V$ , donde

Q = volumen total de aire a evacuar por hora

C = calorías o calor a evacuar

V = velocidad del aire en el lugar del taller

A = área total de todas las ventanas que debe tener el inmueble.

Volumen de la bodega para el taller:

área de: 1500 mts<sup>2</sup>.

altura de 5 mts.

Volumen = 7500 mts<sup>3</sup>.

Q = volumen de aire a evacuar = 7500 \* 4 = 30000 mts<sup>3</sup>.

se presume una velocidad del aire en el lugar de 2 kilómetros por hora  
igualamos C a 0.25, tenemos.

30,000 = 0.25 \* A \* 2000 mts, despejando

Área de la ventanera = 60 mts<sup>2</sup>, entonces la sumatoria del área de todas las ventanas del edificio tiene que dar 60mts<sup>2</sup>.

### **3.1.6 Ruidos**

El jefe del taller debe tener conocimiento que los niveles de ruido que hacen daño a la salud humana son todos aquellos ruidos que sobrepasan los 90 decibeles a exposiciones largas.

En un taller de mecánica automotriz, los ruidos más fuertes se producen al arrancar los motores de los vehículos, para comprobar su funcionamiento, y no es todo el tiempo y está permitida sin dañar la salud humana la exposición a ruidos de hasta 115 decibeles por 15 minutos, por lo que no se debe permitir el funcionamiento de más de 15 minutos de motores muy ruidosos (de maquinaria o de camiones) en el interior del taller. El jefe de taller debe velar porque los mecánicos no excedan en este tiempo el funcionamiento continuo de un motor.

### **3.2 Herramienta y maquinaria**

Para efectuar el trabajo de reparación de vehículos, maquinaria y equipo, es desde todo punto de vista, necesario, poseer una serie de herramientas sin las cuales un número muy elevado de reparaciones no puede llevarse a cabo. La cantidad de herramientas que un taller necesita, está de acuerdo muy estrechamente con el tamaño del mismo, con el número de operarios que aquí trabajan, y sobre todo, con el tipo de reparaciones que se lleven a cabo. En general en todo taller donde exista personal calificado y se realicen la mayoría

de reparaciones que los vehículos, maquinaria y equipo necesiten, el número de herramientas y maquinaria requerida es más elevado que el de un taller elemental.

Aquí nos ocuparemos de dar una referencia a toda la generalidad de herramientas, destacando aquellas que por ser las más utilizadas pueden requerir una mayor atención, sin llegar a constituir lo que se podría llamar un catálogo de herramientas.

### **3.2.1 Herramientas de mano**

Las herramientas de mano podrán parecer a primera vista muy sencillas, pero requieren por parte del fabricante no sólo el empleo de los mejores materiales, sino también el estudio detenido de sus características para hacerlas más cómodas y capaces de admitir la máxima aplicación de fuerza. Por esta razón, es siempre aconsejable elegir las herramientas de buena calidad, pues aparte de que estas herramientas tienen una mayor duración, permiten un trabajo más cómodo, rápido y con menos riesgo de accidentes. Las herramientas de mano que se necesitan en el taller de la empresa las vamos a dividir en las siguientes:

- **Llaves fijas y dinamométricas:** Las llaves representan lo fundamental del mecánico, pues, a merced de ellas podrá llevar a cabo su cometido de desmontaje y montaje de las piezas o partes afectas por una avería. Las llaves son las herramientas empleadas para desmontar tuercas o tornillos cuya cabeza sin ranura esta construida en forma hexagonal, cuadrada o de formas especiales a las cuales se ajusta la cabeza de la llave. Entre las llaves que se necesitaran en el taller de la empresa a conformar tenemos: La llave de cola, la llave de corona, llaves

combinada de cola-corona, llaves ajustables, llaves de copa con su respectivo maneral, llaves de tubo, destornilladores con diferentes formas, alicates, compresor de anillos, extractores de cojinetes.

La llave dinamométrica es una herramienta manual utilizada para apretar los tornillos que por sus condiciones de trabajo tiene que llevar un par de apriete muy exacto, si no están apretados lo suficiente se van a aflojar y si están muy apretados se pueden descabezar

Figura 7: Llaves fijas.

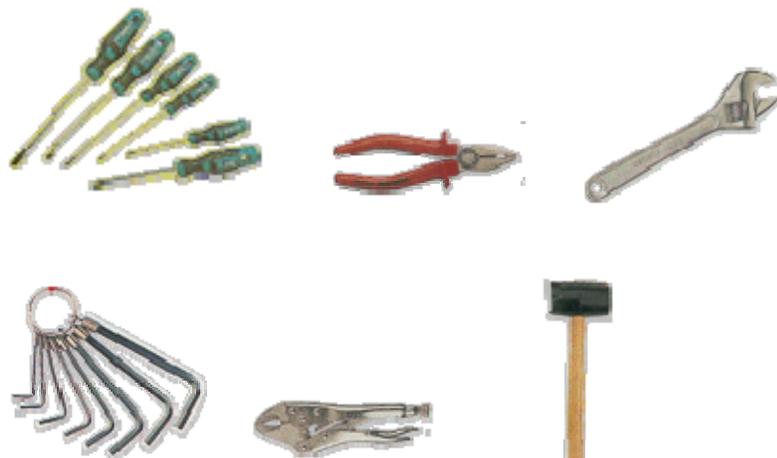
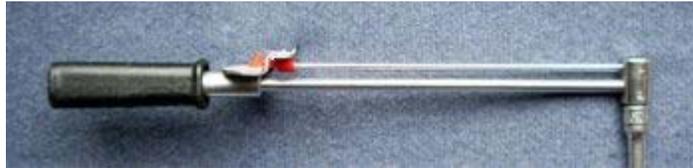


Figura 8: Llave dinamométrica (torquímetro).



- Gatos y soportes mecánicos: Utilizados para alzar y sostener el vehículo cuando deba realizar algún tipo de revisión o reparación en los componentes ubicados en la parte inferior del mismo, se utiliza generalmente un gato hidráulico para levantar el vehículo y posteriormente sostenerlo con un soporte mecánico.

Figura 9: Gatos y soportes mecánicos



- Lámparas de mano: Utilizadas para iluminar todos las sinuosidades del motor, y deben tener implementado algún sistema que permita al operario tener las manos libres.

- Collares para la introducción de los pistones en los cilindros: Utilizados para comprimir los anillos y de esta forma introducir los pistones en los cilindros del motor.

### **3.2.2 Máquinas manuales**

En el taller a implementar será necesario considerar la compra de máquinas manuales o sea herramientas con algún tipo de motor eléctrico o neumático incorporado, entre las más indispensables que tenemos que tener en cuenta al momento de equipar el taller tenemos.

El taladro o barreno es la máquina manual por excelencia que no debe faltar en un taller, con ella podremos realizar todo tipo de trabajos, agujeros en metal u otros materiales. Podemos lijar, fresar, atornillar y un sin fin de tareas mas, gracias a los muchos accesorios que existen en el mercado para acoplar a esta maquina, se debe considerar la compra de taladros con ciertas características como la potencia, expresada en vatios, de 400 á 600 ó mas, cuanto mayor sea esta mas variedad de trabajos podremos realizar, el tipo de porta brocas su numeración 10 ó 13 mm. nos dice el diámetro máximo que admiten sus mordazas. El apriete se realiza mediante una llave especial incorporada en todos los taladros. Hoy en día dicha llave se suprime en algunos modelos de taladros por un sistema de auto cierre manual, debe tener velocidades de trabajo, normalmente dos o tres, integradas en el gatillo o en la carcasa del mismo. Permite trabajar con diversos materiales. Deben ser reversibles, lo que permite cambiar el sentido de giro del porta brocas, si es electrónico (que la regulación de la velocidad se determina mediante una pequeña ruedecilla, incorporada en el gatillo o en la carcasa del taladro), servirá como

destornillador. Debe tener la característica de percusión lo que permite simultanear la acción de taladro con la de un intenso martilleo en el material que se esta perforando.

Figura 10: Máquinas manuales (barreno)



### 3.2.3 Herramientas especiales

Para el taller de la empresa a instalar es necesaria la compra de herramientas especiales que las utilizaran mecánicos especialistas en determinada rama o área de las reparaciones

- Soldadura: Actualmente es uno de los auxiliares más importante que se precisan en un taller de mantenimiento y reparación de vehículos o maquinaria, es necesaria la adquisición de por lo menos tres tipos de soldadura, soldadura oxiacetilénica, soldadura de bajo punto de fusión (blanda o de estaño), soldadura eléctrica o de arco. La soldadura oxiacetilénica es aquella cuya llama es el resultado de la combustión de un volumen de acetileno por dos y medio de oxígeno puro, los aparatos para esta soldadura son aquellos que permiten que

esta mezcla sea efectuada. En lo que respecta a la soldadura de estaño, ésta se emplea casi, exclusivamente para la unión de cables eléctricos, debido a su poca resistencia, incluso los cables se sueldan con el objetivo de mejorar el contacto eléctrico, que para mejorar su resistencia. Y por ultimo la soldadura eléctrica o de arco es la que mediante una corriente eléctrica (ya sea corriente alterna o corriente continua) se forma un arco eléctrico entre el metal a soldar y el electrodo utilizado, produciendo la fusión de éste y su depósito sobre la unión soldada. Los electrodos suelen ser de acero suave, y están recubiertos con un material fundente que crea una atmósfera protectora que evita la oxidación del metal fundido y favorece la operación de soldeo. Normalmente el polo positivo (+) se conecta al electrodo aunque, para soldar materiales muy delgados, se conecta al electrodo el polo negativo (-) de una fuente de corriente continua. La posición más favorable para la soldadura es el plano (PA) pero se pueden realizar en cualquier posición. La intensidad y la tensión adecuada para la operación de soldeo se obtiene mediante un transformador. Por medio de diferentes sistemas aplicados al secundario se pueden obtener diversas tensiones, adecuando la potencia al tamaño de las piezas a soldar.

Figura 11: Soldadura de metal por arco.



- Prensa Hidráulica: Está basada en el principio de Pascal, el cual establece que la presión que se ejerce en un líquido se transmite con igual intensidad, en todas las direcciones, gracias a este principio se pueden obtener fuerzas muy grandes utilizando otras relativamente pequeñas. La prensa hidráulica o prensa de taller se utiliza para montar y desmontar pernos, bujes, ejes, casquillo, clavijas, espigas, muelles, etc. Es de fácil manejo ya que viene equipada con una bomba hidráulica con pistón de retorno automático, una mesa de trabajo ajustable, apoyos y manómetro.

Figura 12: Prensa hidráulica.



- Bancos de trabajo: El banco de trabajo es el lugar donde el mecánico trabajará durante más tiempo cuando no lo haga en el propio vehículo a reparar. En los bancos de trabajo se acostumbra que el mecánico tenga a mano todas las herramientas de mano. Se aconseja que el banco de trabajo tenga incorporado un tornillo de banco (prensa), una lámpara y provisto de cajones para que las herramientas al momento de terminar el trabajo queden distribuidas en el interior de los mismos.

Figura 13: Banco de trabajo



- Compresor de aire: Es imprescindible en un taller mecánico un compresor de aire con la capacidad suficiente de alimentar cuatro a cinco tomas de aire en diferentes puntos del taller.

Figura 14: Compresor de aire.



### 3.3 Distribución del local:

El local del taller debe estar distribuido de tal manera que pueda atender las necesidades de la empresa Obras y Caminos S.A. en cuanto a sus vehículos, maquinaria y equipo, debe contar con espacios grandes para las maquinas, espacios justos para los camiones y espacios para los vehículos, así como bancos de trabajo para la reparación de ciertos equipos y motores ya desmontados, contar con una bodega para insumos y repuestos pendientes de instalación, área destinada para el personal administrativo, cafetería, baños, área de lavado para los vehículos ya reparados, todo ésto sin desperdiciar espacio para evitar el pago excesivo de alquiler.

La distribución del local para el taller se ilustra en la figura 3.3.2.

### 3.3.1 Diagramas de proceso

El proceso de trabajo en el taller se inicia desde que el encargado de alguna obra se percata de que un vehículo está próximo a su mantenimiento preventivo o presenta alguna avería que necesite reparación, por lo que se deberá abocar con el jefe de taller, quien deberá hacer las gestiones necesarias para llevar a cabo el mantenimiento o reparación, el siguiente cuadro ilustra el proceso a seguir:

Figura: **Diagrama del Proceso:**

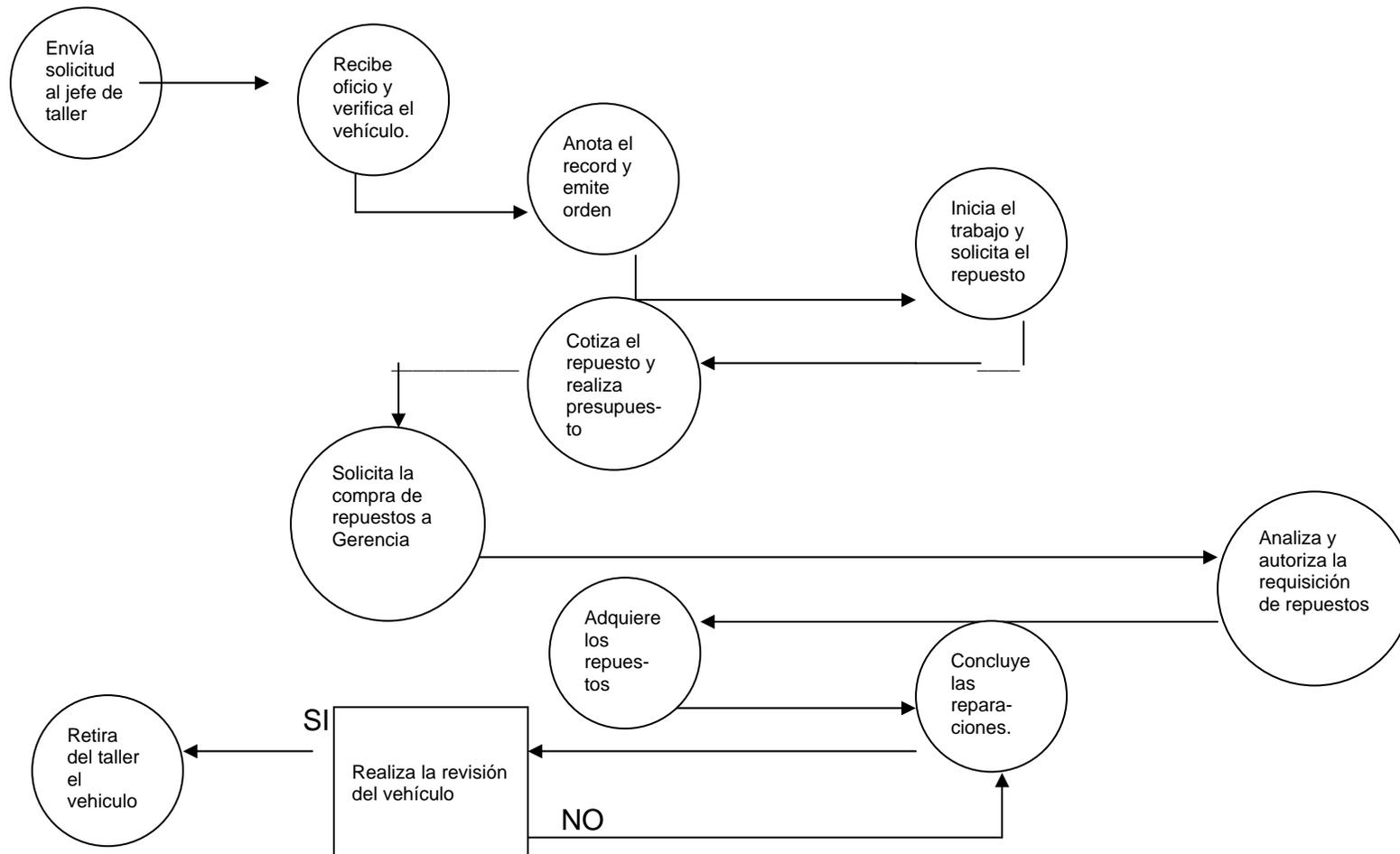
Área solicitante  
(encargado de obra)  
Caminos

Jefe de taller

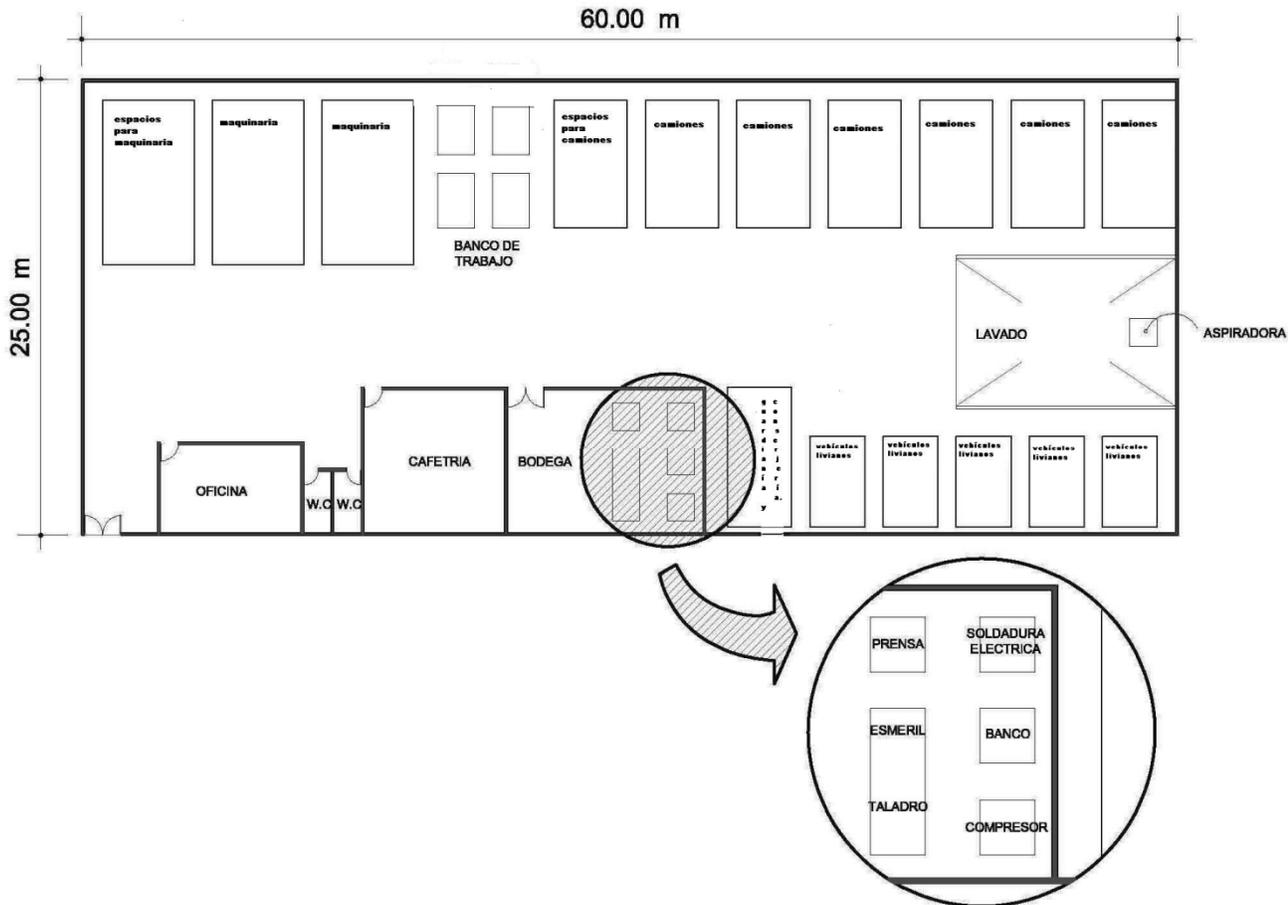
Asistente de taller

Mecánico asignado

Gerencia de  
Obras y



### 3.3.2 Distribución de maquinaria, equipo y lugares de trabajo



### 3.4 Análisis de puestos administrativos

Para realizar el análisis de puestos de trabajo, se deben identificar las tareas, conocimientos y aptitudes que el trabajador debe tener para ocupar un puesto determinado.

- Jefe de Taller y Administrador:

El jefe de taller y administrador debe ser capaz de asumir la total responsabilidad de todos y cada uno de los aspectos del taller. Para su elección debe ser considerada su capacidad administrativa y conocimientos de mecánica automotriz, actualmente con el desarrollo y complejidad creciente de la industria automotriz. La orientación para sus actividades deberá ser proporcionada por la gerencia general de la empresa Obras y Caminos S.A. pero igualmente se le debe reconocer independencia y autoridad necesarias para establecer las medidas a su juicio convenientes.

El jefe de taller y administrador es el responsable del taller, debe vigilar las actividades del personal, es responsable de que se le de la instrucción necesaria al personal, debe negociar con el gerente de la empresa Obras y Caminos, las mejoras que considere pertinentes para el taller y mejores condiciones laborales para el personal.

Se mencionó que otro de los requisitos fundamentales del jefe de taller es el conocimiento sobre mecánica automotriz, debe colaborar en la resolución de los problemas mecánicos difíciles de resolver, por lo que se necesita una persona con conocimientos sólidos y actualizados sobre mecánica automotriz.

Por lo anterior el perfil adecuado para este puesto es:

- a) Título de nivel medio de Perito en Mecánica Automotriz y Bachiller Industrial.
  - b) Ingeniero Industrial.
  - c) Experiencia en puestos similares de 3 a 5 años.
  - d) Dominio de inglés técnico.
  - e) Edad de 30 a 50 años.
- Asistente del jefe de taller.

Las principales funciones para este puesto, será la de recepción de los vehículos de la empresa constructora, elaborar la orden de trabajo, la de llevar un control sobre los insumos que se utilizan en un taller (wipe, crema desengrasante, lubricantes, combustibles), resolver problemas de logística del taller (solicitudes de compra de repuestos o de insumos) resolver problemas operativos (reparación o reposición de herramientas o máquinas averiadas por el uso diario) y llevar un control del trabajo realizado por el personal (horas de entrada y salida, permisos personales, asistencia a IGSS, posibles horas extras).

Por lo anterior, el perfil adecuado para este puesto es:

- a) Título de nivel medio de Perito en Mecánica Automotriz.
- b) Sexto semestre aprobado de la carrera de Ingeniería Industrial.
- c) Experiencia en puestos similares de 1 a 3 años.
- d) Dominio de inglés técnico.
- e) Edad de 25 a 35 años.

- Mensajero.

Funciones de mensajería y encargado de ir a recoger las compras de insumos o repuestos que el asistente del jefe de taller haya efectuado, así como llevar y traer piezas automotrices que necesiten algún tipo de reparación que no se pueda realizar en el taller.

El perfil recomendado es:

- a) Diploma de bachiller
- b) Licencia de conducir tipo "B"
- c) Experiencia en el ramo de la mecánica automotriz.
- d) Edad de 20 años en adelante.

- Secretaria Ejecutiva

Las atribuciones de este puesto, llevar la agenda de las actividades del jefe del taller, contestar llamadas telefónicas, redacción de la correspondencia necesaria, control del archivo (órdenes de trabajo de cada vehículo, facturas de repuestos, insumos, servicios al taller), y asistir al jefe en lo necesario.

El perfil necesario:

- a) Título de Secretaria bilingüe.
- b) Cuarto semestre aprobado de la carrera de Administración de Empresas.
- c) Dos años de experiencia.
- d) Edad de 20 a 30 años.

- Personal de conserjería y seguridad.

Se recomienda la contratación de una empresa externa que proporcione este personal, para que sea esta empresa la que nos proporcione todo el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades de limpieza y de seguridad preventiva a fin de garantizar la adecuada protección y salud de los trabajadores del taller y a la vez con el asesoramiento y experiencia de las empresas que nos proporcione este tipo de servicios y personal.

### **3.5 Análisis de puestos operativos**

Los puestos operativos, serán aquellos que tiene que ver directamente con el mantenimiento y reparación de los vehículos de la empresa Obras y Caminos S.A.

- Mecánicos para lubricación y mantenimiento preventivo.

Lubricación y mantenimiento preventivo es uno de los servicios más requeridos en cualquier tipo de taller, la tendencia actual es de prestarle la mayor atención posible a estos servicios, con el fin de evitar reparaciones correctivas a los vehículos, por lo que debe ser efectuado por personal responsable, capacitado y calificado con los conocimientos suficientes para encontrar y comunicar desperfectos a tiempo, tales como partes gastadas o rotas, fugas de aceite, averías en suspensión.

Esta persona debe ser capaz de efectuar trabajos ligeros de mecánica, tales como cambiar bandas de ventilador, cambios de fluidos (aceite de motor, aceite

hidráulico, aceite de diferenciales, aceite de cajas de velocidades, refrigerante), cambiar todo tipo de filtros, cambio de partes de la suspensión, de la transmisión.

- Mecánicos especialistas en sistemas de frenos.

Se recomienda separar el servicio de frenos del mantenimiento, ya que este es uno de los sistemas en los vehículos a los que mayor atención se le debe prestar, ya que si los mismos fallan las consecuencias son para la empresa (cuestiones legales, económicas, deducibles de seguros, etc).

Debido a lo importante del sistema de frenos en los vehículos, se recomienda que los mecánicos contratados para reparaciones o revisiones del sistema de frenos únicamente se dediquen a esto, ya que así se especializaran en esta área, y la especialización del individuo eleva y facilita su calidad de trabajo.

Una persona asignada a este tipo especializado de trabajo debe conocer a profundidad el funcionamiento de los diferentes tipos de sistema de frenos (Hidráulicos, de aire, combinados), preferiblemente debe contratarse a personas con amplios conocimientos teóricos y experiencia en esta área de la mecánica automotriz, por lo anterior se debe solicitar un título a nivel medio de mecaniza automotriz, o certificados de capacitación de INTECAP y dos años en adelante de experiencia comprobable en el ramo.

- Mecánicos especialistas en reparaciones correctivas y mayores.

Las atribuciones de las personas contratadas para reparaciones correctivas y mayores, será la de reparar motores cuyo desgaste interno este en un nivel muy alto, conocido en los talleres de mecánica como over haull, el cual consiste en cambiar todos los componentes internos de un motor de combustión interna, que hayan sufrido excesivo deterioro, cuando se realiza este tipo de trabajo, algunas partes del motor deberán ser llevadas a otros talles especializados para que sean rectificadas y reacondionas para que puedan volver a ser utilizadas. Estas personas también serán las encargadas de reparar cajas de velocidades y diferenciales que sufran cualquier tipo de avería.

El perfil de las personas contratadas de ser, conocimientos amplios del funcionamiento de motores de combustión interna, accionados por diesel o gasolina, experiencia de no menos de 5 años comprobable, titulo a nivel medio de mecánica automotriz y con diplomas de capacitación en el área.

- Ayudantes de mecánica automotriz.

Es costumbre muy generalizada entre los operarios de un taller de mecánica automotriz, o sea, los mecánicos, de tener ayudantes que los utilizan para llevar la herramienta, limpiar el banco de trabajo, limpieza de piezas automotrices, desmontar ciertos mecanismos, de esta manera se beneficia el taller y los mecánicos, ya que los mecánicos de mayor experiencia ya no desperdician su tiempo y a la vez los recursos económicos de la empresa en tareas.

Por lo anterior el taller deberá contratar ayudantes de mecánico, tienen que ser muchachos mayores de edad, y trabajaran directamente bajo la dirección del jefe del taller y no del mecánico automotriz, pueden ayudar a distintos

mecánicos con el fin de ir adquiriendo experiencia y una idea general del trabajo. Paulatinamente se les puede ir asignando trabajos de menor importancia, siempre bajo la vigilancia del jefe del taller, de esta manera el jefe determinara si el individuo tiene aptitudes o no para ser futuro mecánico. En este tipo de talleres pequeños es conveniente tener un ayudante por cada cuatro mecánicos

- Personal para el área de lavado.

Para esa área se necesitan una persona que lave el chasis, el motor, la carrocería y el interior del vehículo, debe saber maniobrar y manejar el equipo de lavado de autos (bomba de agua a presión, aire comprimido, aspiradora). Se tendrá que contratar una persona con 6to. Primaria de estudio, con experiencia en lavado de autos, con referencias personales.

El personal que ocupe puestos operativos debe ser contratado a sueldo, y se les debe reconocer el pago de horas extras, se debe requerir personas con experiencia en el ramo asignado.



## **4. COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN, ORGANIZACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DEL TALLER**

### **4.1 Costos de Implementación y Organización.**

La implementación del taller de la empresa Obras y Caminos, recae en una primera etapa en la contratación del jefe del taller por parte de la empresa, por lo que este conjuntamente con la gerencia general de Obras y Caminos hará las gestiones necesarias para la implementación del Taller.

En una segunda etapa que consistirá en el arrendamiento de la bodega para el funcionamiento del taller, coordinar las transformaciones y modificaciones de la bodega con el propietario de la misma, compra de las herramientas necesarias, compra de los primeros insumos.

En la tercera y última etapa se contemplará la contratación del personal (que dependerá directamente de la gerencia de la empresa Obras y Caminos), la cual, con la asesoría del jefe de taller ya contratado se elegirá al personal mejor calificado que aspire a las plazas propuestas.

Dentro de la implementación del taller y la compra del equipo se estima lo siguiente:

- Llaves fijas y dinamométricas: Se debe de adquirir para cada uno de los mecánicos que se contrataran (Un juego de llaves de cola-corona milimétricas, un juego de llaves de cola-corona de medidas en pulgadas, un juego de copas en medidas milimétricas, un juego de copas en medidas de pulgadas, maneral, un maneral dinamométrico, desarmadores de diferentes formas y medidas.

- Una lámpara de mano para cada uno de los mecánicos.
- Un taladro.
- Una pistola neumática para aflojar pernos de las llantas con copas especiales de diferentes medidas.
- Un equipo de soldadura oxiacetilénica.
- Un equipo de soldadura eléctrica.
- Un equipo de soldadura de estaño
- Una prensa hidráulica.
- Cuatro bancos de trabajo.
- Un compresor de aire.
- Mangueras.
- Equipo de lavado automotriz.

Tabla X: Estimación de adquisición de herramienta:

|  |           |
|--|-----------|
| 1 Compresor vertical marca Porter, con tanque de 60 galones y motor de 3 HP                    | Q5,299.99 |
| 1 Barreno marca Bosch, 2500 rpm y motor de 700Watts  | Q1,449.99 |
| 4 Bancos de trabajo y de herramientas con medidas de 1.26 mts. Por 2.5mts. Q1,999.99 cada uno. | Q7,999.96 |
| 4 Juegos de copas marca Stanley en medidas de pulgadas Q799.99 cada uno.                       | Q3,199.96 |
| 4 Juegos de copas marca Stanley en medidas milimétricas Q799.99 cada uno.                      | Q3,199.96 |
| 4 Juegos de llaves combinadas (cola-corona) en medidas de pulgadas Q399.99 cada uno.           | Q1,599.96 |
| 4 Juegos de llaves combinadas (cola-corona) en medidas milimétricas Q399.99 cada uno.          | Q1,599.96 |

|  |            |
|--|------------|
| 1 Juego de copas de impacto, marca Stanley, en medidas de pulgadas.                                  | Q 259.99   |
| 1 Juego de copas de impacto, marca Stanley, en medidas milimétricas.                                 | Q 259.99   |
| 4 Juegos de destornilladores, marca Apollo, en diferentes medidas, Q200.00 cada uno.                 | Q 800.00   |
| 1 Equipo de soldadura oxiacetilénica, marca Víctor.  | Q 3,299.99 |
| 1 Torquímetro (llave dinamométrica), 0 a 11,064 kg/m, marca Troper.                                  | Q 749.99   |
| 1 Tornillo de banco (prensa), mordaza de 6" profundidad de 14", marca Troper.                        | Q 1,249.99 |
| 1 Juego de martillos (16, 24 y 32 onzas)   | Q 349.00   |
| 1 Juego de manerales en diferentes medidas, extensiones en diferentes medidas                        | Q 1,299.00 |
| 4 Juego de llaves de tipo "allen", marca Troper, de 12 piezas cada uno, Q50.00 cada uno.             | Q 200.00   |
| 1 Equipo de soldadura eléctrica, marca Troper, 110/200 voltios de 40-300 amperios.                   | Q 5,699.99 |
| 1 Equipo de taladro de banco, motor de ¾ HP, marca Troper.   | Q 3,299.00 |
| 1 Polipasto de 8 toneladas, marca Power Pull.  | Q 3,000.00 |
| 1 Equipo de lavado automotriz, manqueras, pistolas, aspiradora de 18 galones, 6.5 HP, marca Shop Vac | Q 4,399.99 |
| 1 Pistola neumática, marca Troper.   | Q 800.00   |
| 1 Juego de soldadura de estaño.  | Q 350.00   |
| Extractores de cojinetes en diferentes medidas   | Q 2,500.00 |
| Gatos hidráulicos  | Q 3,400.00 |
| Soportes mecánicos.  | Q 1,500.00 |
| Total.   | Q57,766.71 |

Tabla XI: Estimación de la implementación de la cafetería:

|  |           |
|--|-----------|
| Horno microondas de 1 pie cúbico.          | Q 615.00  |
| Refrigeradora de 12 pies cúbicos           | Q4,500.00 |
| Estufa eléctrica de 2 hornillas            | Q 199.00  |
| Percolador de café, capacidad 30 tazas.    | Q 319.00  |
| Dispensador de agua pura (fría y caliente) | Q1,295.00 |
| 3 mesas plásticas con 12 sillas            | Q1,500.00 |
| 1 ventilador de pedestal                   | Q 175.00  |
| Total                                      | Q8,603.00 |

Tabla XII: Para la implementación del taller se estiman los siguientes gastos

|   |             |
|---|-------------|
| Renta del primer mes de la bodega, depósito, escrituras legales   | Q 15,000.00 |
| Remodelación y reacondicionamiento de la bodega (servicios sanitarios, cuarto de herramientas, ventanera, cafetería). | Q 50,000.00 |
| Pago del primer mes del jefe de taller  | Q 8,000.00  |
| Compra de un vehiculo tipo Pick-Up de modelo reciente   | Q 50,000.00 |
| Compra de herramienta y equipo  | Q 50,000.00 |
| Compra de equipo  | Q150,000.00 |
| Pago del primer mes de seguridad del taller   | Q 6,000.00  |
| Imprevistos   | Q 25,000.00 |
| Total   | Q319,000.00 |

Costo total de la implementación = Q 385,369.71

## 4.2 Costos de funcionamiento

El aspecto más importante y delicado a la hora de implementar un taller de mecánica automotriz es el sueldo de los operarios, en este caso, de los mecánicos. Se debe de hacer a este respecto cuidadosos estudios en particular, existen tres formas básicas de pago en un taller.

- a) Operarios a sueldo fijo: La experiencia y habilidad de cada individuo, así como el costo de vida, serán los factores determinantes en esta forma de pago, la paga debe ser lo suficientemente alta para que viva de manera decorosa. Si se reconoce la capacidad y conocimiento de un empleado, además de buena conducta, honradez, etc, de le debe conservar en la negociación.
- b) Sueldo y comisión: En esta forma de pago, además del sueldo se utiliza el pago de un porcentaje sobre la mano de obra efectuada sobre cada vehículo trabajado, ya establecido un sueldo razonable, se debe estudiar un porcentaje atractivo para hacer conveniente al operario su permanencia en el trabajo. Esta medida contribuye de manera definitiva a estimular en el personal la necesidad de mejorar su rendimiento, de hecho esta medida convierte en socios directos del taller a los empleados y reducirá los tiempos de reparación de cada vehículo.

- c) Pago a destajo o porcentaje exclusivamente: En esta forma de pago el operario necesita determinado volumen de producción para percibir un salario razonable, si el volumen es bajo, por más altos que sean los porcentajes ofrecidos, el operario no alcanzará a ganar la cantidad necesaria para vivir decentemente, de igual manera si hay demasiado personal, el resultado es el mismo; el operario no puede ganar lo necesario y en estas situaciones lo primero que piensa el trabajador es que “me pagan muy poco” y se siente incomodo en el trabajo.

Por lo anterior se recomienda a la empresa Obras y Caminos S.A. que implemente un sistema de sueldo y comisión, para que el trabajador se siente motivado a trabajar más eficientemente con tal de obtener mayores utilidades para él y su familia, y si el volumen de trabajo llegase a bajar, el operario no se irá a casa con las manos vacías.

Para establecer el sueldo base y la comisión de cada operario se debe conocer el mercado laboral de los talleres establecidos en la ciudad de Guatemala, para no pagar en exceso, y para ofrecer muy poco y no se obtenga personal calificado.

Se propone para este taller la contratación un operario de mecánica automotriz para lubricación y mantenimientos preventivos, un operario de mecánica automotriz especialista en sistemas de frenos, un operario de mecánica automotriz con experiencia en reparaciones correctivas o mayores, un operario de mecánica con especialización en componentes hidráulicos y eléctricos de la maquinaria pesada, cuatro ayudantes, una persona para el área de lavado.

Tabla XIII: Los salarios propuestos son los siguientes:

| Puesto de trabajo   | Salario base | Comisión por vehículo             | Total (estimado) |
|---|--------------|-----------------------------------|------------------|
| Mecánico de mantenimiento preventivo.                       | Q4,000.00    | Q50.00<br>(40 unidades mensuales) | Q6,000.00        |
| Mecánico especialista en sistemas de frenos.                | Q5,000.00    | Q50.00<br>(30 unidades mensuales) | Q6,500.00        |
| Mecánico para mantenimiento correctivo.                     | Q6,500.00    | Q75.00<br>(6 unidades mensuales)  | Q6,950.00        |
| Mecánico para sistema eléctrico e hidráulico de maquinaria. | Q6,500.00    | Q75.00<br>(12 unidades mensuales) | Q7,400.00        |

- Hay vehículos que requieren la mano de obra de más de un operario especialista en un área de mecánica automotriz.

### **4.2.1 Costos fijos**

Los costos fijos son aquellos que permanecen constantes durante un periodo de tiempo determinado, sin importar el volumen de producción, en este caso el número de unidades reparadas, los costos fijos se consideran como tal en su monto global o total, pero unitariamente pueden tener algunas pequeñas variables.

Los costos fijos de un taller de mecánica automotriz están constituidos por los siguientes rubros. (mensualmente).

Tabla XIV: Costos fijos

|  |            |
|--|------------|
| Renta del local destinado al taller                                    | Q 6,500.00 |
| Depreciación de herramienta y equipo (10% anual del valor del equipo). | Q 1,375.00 |
| Gastos de mantenimiento de equipo.                                     | Q 1,000.00 |
| Gastos de mantenimiento de edificio                                    | Q 1,000.00 |
| Insumos (calculo aproximado)   | Q 1,645.00 |
| Seguros  | Q 1,000.00 |
| Mantenimiento de vehículos asignados al taller                         | Q 1,000.00 |
| Sueldos del jefe de taller   | Q 8,000.00 |
| Sueldo del asistente del jefe de taller                                | Q 4,500.00 |
| Sueldo de la secretaria  | Q 2,500.00 |
| Sueldo de los operarios de mecánica                                    | Q22,000.00 |
| Sueldo de los ayudantes de mecánico (Q2,200.00 cada uno)               | Q 8,800.00 |
| Pago de seguridad del taller (pagadero a una empresa de seguridad)     | Q 6,000.00 |
| Sueldo del conserje (pagadero a una empresa especifica del ramo)       | Q 4,500.00 |
| Mensajero  | Q 2,500.00 |
| Total  | Q72,320.00 |

#### 4.2.2 Costos variables

Los costos variables son aquellos que se modifican de acuerdo con el volumen de producción, en el presente caso del taller, son los costos que varían de acuerdo al número de unidades reparadas, si no hay unidades en reparación no habrán costos variables, si se reparan muchas unidades el costo irá en aumento.

El principal costo variable que enfrentará el taller será el costo de las comisiones propuestas como complemento del salario de los operarios de mecánica, el cual irá en aumento dependiendo del número de unidades reparadas en el mes.

Otro de los costos variables que deberá atender el taller de acuerdo al número de vehículos reparados en el mes, es el de los insumos que utilizarán los operarios de mecánica, sin embargo es muy difícil de detallar que cantidad de los siguientes insumos se utiliza en cada uno de los vehículos.

Tabla XV: Tabla estimada de gastos variables

|                         |            |
|-------------------------|------------|
| Papelería               | Q 1,200.00 |
| Energía Eléctrica       | Q 1,300.00 |
| Agua                    | Q 150.00   |
| Teléfono                | Q 1,000.00 |
| Comisiones de mecánicos | Q 4,850.00 |
| Total                   | Q 8,500.00 |

### 4.2.3 Insumos

El jefe de taller debe prever los insumos que mensualmente consumirán los operarios del taller entre los cuales podemos destacar:

Tabla XVI:

| Descripción               | Cantidad   | costo  | Total     |
|---------------------------|------------|--------|-----------|
| Crema desengrasante       | 2 galones  | Q75.00 | Q 150.00  |
| Jabón liquido             | 5 litros   | Q15.00 | Q 75.00   |
| Wipe                      | 160 libras | Q 5.00 | Q800.00   |
| Thinner                   | 2 galones  | Q45.00 | Q 90.00   |
| Grasa                     | 3 tarros   | Q20.00 | Q 60.00   |
| Jabón de lavado vehículos | 20 libras  | Q15.00 | Q300.00   |
| Gasolina                  | 5 galones  | Q34.00 | Q170.00   |
| Total                     |            |        | Q1,645.00 |

Por lo que el funcionamiento mensual se estima en Q 82,465.00

Anualmente  $82,465.00 * 12 = Q989,580.00$

### 4.3 Análisis de Proveedores

Para los insumos, repuestos (los cuales no han sido tomados en cuenta en la organización del taller, debido a que los mismos igualmente corren por cuenta de la empresa Obras y Caminos S.A. ya sean en un taller ajeno a la empresa o en el propio que es la propuesta a implementar), es tarea asignada al asistente del jefe de taller cotizar las mejores ofertas en los diferentes distribuidores.

#### 4.4 Flujo de caja de la implementación, organización y funcionamiento.

Estimando la implementación del taller en el año 2009, y contemplando el funcionamiento del mismo en los años 2010, 2011 y 2012.

El arrendamiento de maquinaria, equipo y vehículos, según datos proporcionados por la empresa, actualmente asciende a Q2,291,211.92, con el taller implementado se pretende que se reduzca en un 20% lo que nos da un total de Q1,832,969.90.

Para elaborar un nuevo flujo de caja, tomaremos en cuenta para los años 2009, 2010, 2011, 2012, tendremos que los costos de implementación, funcionamiento y estimaciones en cuanto al arrendamiento, por lo que tendremos:

Tabla XVII: Costos de implementación, funcionamiento y arrendamiento

| Rubro          | Año           |               |               |               |
|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                | 2009          | 2010          | 2011          | 2012          |
| Implementación | Q 385,369.71  | -----         | -----         | -----         |
| Funcionamiento | Q 989,580.00  | Q1,088,538.00 | Q1,197,392.00 | Q1,137,131.00 |
| Arrendamientos | Q1,832,969.90 | Q2,016,257.00 | Q2,217,883.00 | Q2,439.671.00 |
| Total          | Q3,207,919.61 | Q3,104,795.00 | Q3,145,275.00 | Q3,756,802.00 |

Tabla XVIII: Flujo de caja

| Rubros   | Años                |                     |                     |                     |
|--|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|  | 2009                | 2010                | 2011                | 2012                |
| Ejecución de proyectos                                   | Q5000000.00         | Q5500000.00         | Q6200000.00         | Q6800000.00         |
| Venta de servicios                                       | Q 6000000.00        | Q 7000000.00        | Q 7500000.00        | Q 8000000.00        |
| Cuentas por cobras de proyectos terminados               | Q 2000000.00        | Q 2500000.00        | Q 3500000.00        | Q 4500000.00        |
| Venta de activos fijos                                   | Q 1000000.00        | Q 2000000.00        | Q 2500000.00        | Q 3000000.00        |
| Prestamos  | Q 2500000.00        | Q 3000000.00        | Q 3500000.00        | Q 4500000.00        |
| <b>Total de Ingresos</b>                                 | <b>Q61500000.00</b> | <b>Q69500000.00</b> | <b>Q79000000.00</b> | <b>Q88000000.00</b> |
| Compra de materia prima                                  | Q30000000.00        | Q35000000.00        | Q38500000.00        | Q42000000.00        |
| Pago de combustibles                                     | Q 5000000.00        | Q 6000000.00        | Q 6750000.00        | Q 7100000.00        |
| Compra de repuestos, llantas, etc.                       | Q 1500000.00        | Q 2000000.00        | Q 2300000.00        | Q 2450000.00        |
| Gastos administrativos (sueldos personal administrativo) | Q 2500000.00        | Q 3000000.00        | Q 3450000.00        | Q 3550000.00        |
| Gastos operativos (sueldos de personal operativo)        | Q 5500000.00        | Q 6300000.00        | Q 6750000.00        | Q 7000000.00        |
| Pago de servicios  | Q 500000.00         | Q 550000.00         | Q 575000.00         | Q 610000.00         |
| Compra de activos fijos                                  | Q 4000000.00        | Q 4500000.00        | Q 5000000.00        | Q 5250000.00        |
| Gastos en ventas   | Q 750000.00         | Q 850000.00         | Q 900000.00         | Q 935000.00         |
| Implementación   | Q 385369.71         | -----               | -----               | -----               |
| Funcionamiento   | Q 989580.00         | Q 1088538.00        | Q 1197392.00        | Q 1317131.00        |
| Arrendamiento de maquinaria                              | Q 1832969.90        | Q 2016257.00        | Q 2217883.00        | Q 2439671.00        |
| Pago de impuestos  | Q 1500000.00        | Q 1650000.00        | Q 1750000.00        | Q 1950000.00        |
| Pago de prestamos  | Q 3500000.00        | Q 4000000.00        | Q 4300000.00        | Q 4450000.00        |
| <b>Total de egresos</b>                                  | <b>Q57957919.61</b> | <b>Q66954795.00</b> | <b>Q74940234.06</b> | <b>Q80426757.45</b> |
| <b>Flujo de caja neto</b>                                | <b>Q 3542080.39</b> | <b>Q 2545205.00</b> | <b>Q 5309725.00</b> | <b>Q 8948198.00</b> |

\*Cálculos estimados y aproximados por la empresa Obras y Caminos S.A..

Total de ganancias proyectadas con la implementación del taller  
Q20,345,208.39

Repetimos la fórmula que nos permitirá calcular el valor presente de las ganancias proyectadas es:

$$VAN = -A + \sum_{n=1}^N \frac{Q_n}{(1+i)^n}$$

A representa la inversión inicial, pero como en este caso esta inversión la tomamos en el flujo de caja, la obviamos, únicamente tomaremos en cuenta las ganancias proyectadas, donde además, i es la inflación que la tomaremos según lo publicado en el diario de Centro América en Guatemala es de 8.89, y n es el número de periodos o sea 4.

$$VAN = \frac{(3542080.39 + 2545205.00 + 5309725.00 + 8948198.00)}{(1+0.0889)^4} = 14471386.39$$

Aplicando la fórmula nuestro valor presente de las ganancias proyectadas para los próximos cuatro años, implementado el taller, es de Q14,471,386.39 y si no lo implementamos tenemos proyección de Q12,727,670.07.

Análisis costo-beneficio:

El flujo de caja nos demuestra que la empresa tiene la liquidez para la implementación del taller que es de Q 385,369.71 y con esto tendremos un

aumento de las ganancias proyectadas de los próximos 4 años de Q1,743,716.32 (valor actual neto).

El análisis costo-beneficio se refiere a relacionar la rentabilidad esperada con la inversión o sea  $Q385,369.71/Q1,743,716.32$  nos da un relación de 4.52 o sea que esperamos un retorno de 4.52 quetzales por cada quetzal invertido en la implementación del taller, ésto en un período de cuatro años.



## **5. SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA.**

A lo largo de la historia, las personas se han visto en la necesidad de desarrollar métodos e instrumentos para establecer y mejorar las normas de actuación de sus organizaciones e individuos. La mejora continua más que un enfoque o concepto es una estrategia y como tal se constituye por un programa o serie de programas de acción y despliegue de recursos para lograr los objetivos planteados, debe ser un proceso progresivo.

Hay que entender el hecho de que no hay soluciones únicas a los problemas, sino varias, todas ellas susceptibles de ser mejoradas, por lo que de la forma que actualmente se trabaja, o este caso, se pretende trabajar en el taller a implementar puede ser mejorada de muchas maneras.

Este principio se aplica tanto a las personas como a las organizaciones donde laboran. Las actividades que realizamos en nuestra vida cotidiana, tanto de manera personal como organizacional, pueden mejorarse para crear individuos y organizaciones más competitivos en todos los campos posibles.

Hablando en el sentido de las organizaciones, ya sean públicas o privadas, ya no se puede decir que tal vez podrían implementar el proceso de mejora continua, sino que deben de aplicarlo lo más pronto posible si quieren continuar compitiendo en un mundo globalizado, con cada vez menos fronteras comerciales, con cada vez más competencia y donde la sociedad exige cada vez más servicios y productos de calidad, a un bajo costo y en un tiempo corto.

La mejora continua permite, entre otras ventajas reducir costos, reducir desperdicios, reducir el índice de contaminación al medio ambiente, reducir tiempos de espera, aumentar los índices de satisfacción de los clientes,

aprovechar al máximo la capacidad intelectual de todos los empleados, manteniéndolos al mismo tiempo motivados y comprometidos con la organización, etc.

Ahora bien, se reconoce que existen varias barreras que se interponen en la buena implementación del proceso de mejoramiento continuo, tanto en los individuos como en las organizaciones. En primer lugar nuestra propia educación que nos ha impuesto la cultura de no cuestionar paradigma alguno y detenernos en la búsqueda de una mejora solución al encontrar la primera respuesta correcta; esto nos lleva a la segunda barrera que es la falta de exigencia de un aprendizaje continuo y permanente. La mayoría de los individuos (sobre todo personas con nivel bajo de educación) huye a todo lo que tenga que ver con libros, capacitación, evaluaciones, etc., y solo acuden a ellos cuando son obligados; esto nos lleva a una tercera barrera: la necesidad de compromiso, persistencia y disciplina que la mejora continua requiere, conceptos que en muchos individuos no se encuentran muy arraigados. Y por ultimo, aunque tal vez sea la barrera principal, tenemos el miedo al cambio, el cual ciega a individuos y organizaciones impidiéndoles darse cuenta que lo que ayer les funciono hoy ya los está retrasando en este mundo que se mueve y avanza más rápido cada día.

Vencer estas barreras no es fácil ni rápido. Se requiere tiempo, recursos de todas las clases y, sobre todo, se requiere compromiso. Lo principal es entender que este proceso no se trata solo de mejorar lo que siempre se ha hecho sino encontrar nuevas formas de hacerlo. Esto implica muchos cambios, como el hecho de aprender a trabajar en equipo dejando a un lado el viejo esquema en donde uno piensa y los demás trabajan y adoptando otro donde todos piensen y trabajen para mejorar.

Lo más importante de todo esto es no ver a la mejora continua como una forma o procedimiento laboral, sino como una forma de vida. Al hacerlo podremos crecer como individuos y por ende las organizaciones también crecerán. El camino es arduo, pero al final vale la pena intentarlo.

### **5.1 Capacitación en los puestos de trabajo**

La capacitación consiste en proporcionar a los empleados, nuevos o actuales, las habilidades necesarias para desempeñar su trabajo. La capacitación, por lo tanto, podría implicar mostrar a un operador de alguna máquina en especial como funciona un nuevo equipo, a un nuevo recepcionista como tratar con los clientes, o inclusive a un nuevo supervisor como entrevistar y evaluar a los empleados. Aunque la capacitación técnica se dirige a ofrecer a nuevos empleados la experiencia que necesitan para desempeñar sus empleos, el desarrollo es una capacitación a largo plazo; su objetivo es desarrollar al empleado para algún puesto futuro en la organización o para resolver algunos problemas organizacionales, por ejemplo, una mala relación interdepartamental.

La expansión del papel de la capacitación refleja el hecho de que “el juego de la eficiencia económica tiene nuevas reglas” ya no basta con ser muy eficiente. Sobrevivir y prosperar en la actualidad requiere de flexibilidad por parte de la empresa. Para satisfacer nuevos criterios, es necesario que la fuerza laboral esté técnicamente capacitada. Se requiere que la gente sea capaz de analizar y resolver problemas relacionados con su trabajo, trabajar productivamente en equipo y desplazarse de puesto en puesto.

### **5.1.1 Capacitación en el lugar de trabajo**

Lo que es aprendido, a través de la capacitación, debe poder aplicarse en el trabajo, si no, la capacitación carecerá de valor. Por lo tanto, la efectividad última del aprendizaje se encuentra, en la medida en que lo aprendido se transfiera al trabajo. La transferencia de la capacitación al trabajo puede facilitarse, logrando que condiciones del programa de capacitación se adapten tanto como sea posible, a las que existen en el trabajo. Si existe una relación estrecha entre las necesidades de capacitación y las necesidades en el trabajo, la transferencia se desarrollará positivamente. Si hay similitud entre las condiciones de trabajo y las condiciones de la capacitación la transferencia será mayor.

Si existe poca similitud entre las condiciones de trabajo y las condiciones de capacitación, la transferencia no se desarrollará positivamente, en este caso las habilidades y conocimientos adquiridos en la capacitación pueden interferir con los resultados deseados.

Para mejorar la transferencia del aprendizaje al trabajo, se debe enseñar a los trabajadores como pueden aplicar al trabajo las conductas aprendidas. Una vez que la capacitación ha terminado, el supervisor y el gerente deben asegurarse de que el ambiente de trabajo respalde refuerce y recompense al trabajador cuando este aplique las habilidades o conocimientos nuevos.

La cantidad de tiempo que se le dedica a la práctica en un plan de capacitación determina su efectividad. Hay tareas que son aprendidas más fácilmente cuando el plan de capacitación es programado para que se realicen pocas sesiones de capacitación durante un período de tiempo relativamente largo. Otras tareas requieren una gran cantidad de sesiones por un periodo de

tiempo corto. Se ha observado en la mayoría de los casos que lo espaciado de la capacitación dará un aprendizaje más rápido y una mayor retención. Este es el principio de aprendizaje distribuido. Actualmente se debe poner énfasis en los sistemas electrónicos y computarizados de los vehículos y maquinaria de modelo reciente, ya que la mayoría de mecánicos de experiencia, no tienen conocimientos sobre estos temas, incluso hay personal que nunca en su vida ha encendido una computadora, y el personal nuevo generalmente solo domina la parte teórica y no la práctica.

La gerencia de la empresa Obras y Caminos S.A. puede apoyar de muchas maneras al taller que se implementara con respecto a la capacitación del personal, pero una forma muy importante sería la contratación de un instructor especializado para que capacite a todo el personal del área de mecánica, ya sea en general o por departamento especializado, o incluso la persona más capacitada puede fungir como capacitador, hay que hacer énfasis que el personal que se tiene en talleres de mecánica automotriz, su nivel educativo en general tiende a ser bajo, por lo que la capacitación puede realizarse de manera teórico-práctica, de la siguiente manera:

- Primer paso: El instructor dice y hace. El instructor debe motivar la grupo hacia el desarrollo del tema, al dar objetivos, resaltar la importancia del tema y la forma en que se aplica en las labores diarias para fomentar el interés por aprender, posteriormente demuestra la experiencia que el instructor posee sobre el tema, realiza una a una y en su orden las operaciones o actividades de la tarea que va a demostrar. Explica al mismo tiempo que hace, como lo hace y para que lo hace, resalta puntos clave, normas de seguridad y por último hace preguntas a los estudiantes y resuelve dudas.

- Segundo paso: El estudiante dice y hace. Un participante o varios participantes en secuencia van explicando con sus propias palabras el proceso de las operaciones o actividades que observaron. Si no lo logran hacer bien, el instructor repite la demostración, pero de acuerdo a las explicaciones que dan los participantes, el instructor espera a que le digan lo que tiene que hacer y después ejecutarlo. Si en este paso el instructor comprueba que no ha habido un aprendizaje eficiente, repite la demostración haciendo énfasis en los aspectos que los participantes no han aprendido bien.
- Tercer paso: El participante dice y hace, el instructor modera. Los participantes ejecutan las operaciones al mismo tiempo que explican lo que hacen, como lo hacen y para qué lo hacen, repiten puntos clave y normas de seguridad, el instructor observa que todos los participantes estén atentos, pues la repetición refuerza el aprendizaje y por último corrige errores.
- Cuarto paso: El participante hace, el instructor supervisa. Cada uno de los participantes independientemente ejecuta las tareas de lo aprendido, sin explicar nada, el instructor hace aclaraciones finales, supervisa y solo interrumpe cuando es absolutamente indispensable, y corrige inmediatamente los errores cometidos, cuando el practicante ya pueda ejecutar la tarea, hay que darle tiempo y ejercicios para que practique y adquiera seguridad y habilidad en la ejecución de las operaciones enseñadas

## **5.2 Programas de nivelación de salario**

Uno de los principales problemas de los talleres mecánicos es la retención del personal que va obteniendo experiencia, muchas veces a costa de errores cometidos en el mismo taller, por lo que se recomienda implementar incentivos salariales de acuerdo a las aptitudes y experiencia que el trabajador va obteniendo.

## **5.3 Capacitación de nuevos trabajadores**

Es preferible para el taller contratar personal con experiencia en el ramo de la mecánica, sin embargo puede resultar que este personal no se identifique con la empresa, este personal pretende salarios más altos, por lo que se debe también contratar personal recién egresado de un Instituto Técnico o de capacitación, como ejemplo INTECAP, e ir formando a este personal en el taller, pretendiendo así mayor fidelidad hacia la empresa.

Mecánicos jóvenes, recién graduados o recién capacitados necesitan desarrollar muchas veces los conocimientos teóricos en la realidad práctica, por lo que la empresa debe apoyar decididamente la capacitación de este tipo de personal.

Se debe exigir al supervisor, de que participe activamente en la capacitación del personal nuevo y no solamente asignarle a una persona antigua la capacitación, esto puede ser contraproducente, ya que la persona antigua puede llegar a pensar que está capacitando a su reemplazo, por lo que no brindará todos sus conocimientos, se debe dejar claro al personal que tiene antigüedad en la empresa, que la nueva persona se integrará al equipo de trabajo, hacerlo sentir como tal.

La simulación puede utilizarse como un método de transferencia de conocimientos en el trabajo diario para el personal nuevo, es mejor que las personas de reciente ingreso ejecuten el trabajo y no solo observen o actúen de ayudantes. Esta simulación puede llevarse a cabo periódicamente, como un ejercicio durante la jornada de trabajo, siempre que la carga de trabajo lo permita. La idea principal es que la simulación constituya el ejercicio de un modelo ideal, hacia el cual se debe llegar en situaciones normales de trabajo. Este método permite el perfeccionamiento, a través de la práctica. En el caso de un nuevo mecánico que se asignará al departamento de frenos, se simula que va reparar un sistema de algún vehículo, pero en realidad los mecánicos de mayor experiencia y el supervisor observarán la forma en que realiza la reparación, por lo que se podrá determinar si el desempeño es adecuado a lo aprendido previamente o a los conocimientos teóricos sobre el tema. Sobre todo es muy importante el apoyo que la gerencia brinde.

#### **5.4 Reposición y modernización de herramienta y equipo**

Con base a los conceptos de mejora continua la gerencia debe implantar la forma como se debe ir reponiendo la herramienta y equipo que se deteriore debido al uso y así mismo hacer el esfuerzo por conseguir equipo moderno que ayude a la eficacia del taller que se pretende implementar.

Actualmente la empresa obras y caminos cuenta con maquinaria y camiones que datan de la década de 1980 y principios de la década de 1990, por lo que no fue necesaria la compra de material de diagnóstico computarizado, sin embargo la gerencia debe ir considerando desde ya equipo para este tipo de diagnóstico de fallas e incluso equipo que analice las emisiones de gases de los vehículos, ya que maquinaria y camiones modernos necesitan de diagnósticos computarizados.

## CONCLUSIONES

1. La empresa Obras y Caminos, S.A. presenta costos elevados en cuanto a reparaciones y mantenimientos de su maquinaria y vehículos,
2. La empresa Obras y Caminos S.A., se ve en la necesidad de recurrir al arrendamiento de maquinaria y vehículos, para cumplir con los tiempos de entrega de los proyectos, estipulados en contratos, ya que depende de los tiempos de entrega que fijan las empresas ajenas que proporcionan los servicios de mantenimiento y reparación.
3. Al implementar el taller se reducen los costos que actualmente tiene la empresa en lo que respecta a mantenimiento preventivo y reparaciones correctivas.
4. Al contar con un taller propio, la gerencia de la empresa Obras y Caminos S.A. tendrá control sobre los tiempos de entrega, ya que es necesario cierto vehículo o maquinaria, se le girarán instrucciones al jefe de taller sobre cuál vehículo o maquinaria priorizar, incluso se puede recurrir a pagos de horas extras.
5. No se eliminará como tal el arrendamiento, pero si se reducirá de manera considerable.
6. El modelo para la implementación del taller se puede seguir por otra empresa, o bien establecer una empresa dedicada exclusivamente a la reparación y mantenimiento de vehículos, maquinaria y equipo.



## **RECOMENDACIONES**

Al señor Marvin Amadeo Tzun Rodas, representante legal y gerente de la empresa Obras y Caminos, S.A.

1. Implementar el taller para la empresa que representa y dirige, asignar los recursos económicos necesarios.

De implementarse el taller:

2. Apoyar económicamente la compra de los equipos necesarios para el buen funcionamiento del taller.
3. Capacitar constantemente al personal del taller, para que conozcan y se actualicen en la operación de equipos, herramientas, funcionamiento de maquinaria, para obtener un rendimiento óptimo de los trabajadores y evitar el desgaste acelerado del equipo y herramienta.
4. Concientizar a los pilotos de los vehículos y operadores de la maquinaria y equipo sobre la necesidad de trabajar en conjunto con el taller propio de la empresa, reportando los fallos y respetando los intervalos fijados para el mantenimiento preventivo, evitando así las reparaciones correctivas.
5. Adquisición de equipos de diagnóstico computarizado, conforme se necesite en el taller.



## BIBLIOGRAFIA

1. L. Tawfic, A. M. Chauvel. **Administración de la Producción.** (México: Editorial Interamericana, 1984)
2. Moran Erazo, Oscar Rene. **Montaje y Organización de Talleres Automotrices.** (Tesis, 1991)
3. Torres Méndez , Sergio Antonio. **Ingeniería de Plantas.** (1999).
4. Colindres Sandoval, Celso Estuardo. **Propuesta de la Organización del Taller de Mantenimiento y de un Plan de Mantenimiento Preventivo para la Maquinaria y Vehículos de la Zona Vial No. 5 de Caminos, Quetzaltenango,** 88pp. (Trabajo de graduación, 2001)
5. Tirado Soto, Carlos Alberto. **Propuesta de un Plan de Mantenimiento Preventivo para los Tractores Agrícolas y Alzadoras del Ingenio Tierra Buena.** 120 pp. (Trabajo de graduación, 2002)
6. Chain, Nassir Sapag. **Criterior de Evaluación de Proyectos.** (México: Editorial McGraw-Hill,1993).
7. Dávalos Uribe, Javier. **Talleres de Servicio Automotriz.** (México: Editorial Hispanoamericana Unión Tipográfica, 1962).