

UNIVERSIDAD TÉCNICA  
FEDERICO SANTA MARÍA

**UNIVERSIDAD DON BOSCO**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA**

**“ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICA ECONOMICA PARA  
LA ADECUACION DE SISTEMA DE GAS PROPANO PARA  
VEHICULOS DE ENTREGA A DOMICILIO PARA DIVESA de CV”**

Trabajo de Titulación para optar al Título de  
INGENIERO de Ejecución en Gestión Industrial (CHILE)

**ALUMNO:**

**Simon Baltazar Agreda Melara**

**PROFESOR GUÍA:**

**Ing. Dagoberto Cabrera Tapia**

---

## **RESUMEN EJECUTIVO:**

DIVESA de CV, al igual que muchas empresas siempre busca la manera de reducir costos, es por eso que la misma se ha visto obligada a buscar formas alternativas de lograrlo sin afectar al consumidor final.

El presente estudio muestra el análisis del proyecto de adecuación de los vehículos de la empresa para funcionamiento con GLP, el cual basado en los datos presentados es muy factible y óptimo para inversión.

El GLP es un combustible alternativo que sustituye la gasolina para los vehículos, el cual al ser mas económico que la misma, logra un ahorro inmediato y una reducción de costos directa de los recursos que utilicen gasolina para su funcionamiento, en este caso es importante recalcar que es el sustituto ideal para mejorar el rendimiento de los autos, reducir costo por mantenimiento (ya que es mas limpio) y reducir los contaminantes del ambiente.

No todo es bueno en el proyecto, uno de los factores más significativos que lo afectan es que las distribuidoras no se encuentran en todas partes, por ende acceder al mismo recurso es un tanto complicado. Para DIVESA se vuelve más sencillo atacar este problema ya que una de las sucursales de distribución se encuentra relativamente cerca de las oficinas, y en caso de que por emergencia se requiera, los vehículos pueden continuar con el uso de gasolina ordinaria solamente haciendo uso de un switch para el cambio de producto y movimientos de válvulas.

Referente a la reducción de costos, se puede decir que éste es un proyecto en el cual no se pierde, ya que el valor de GLP siempre es más económico que la gasolina, y basado en los estudios realizados podemos afirmar que cualquier opción que el cliente elija es buena con la diferencia que el PRI se irá incrementando en comparación con otras. A continuación se muestra una tabla de resultados donde se puede apreciar 4 opciones.

<b>Resultado del Proyecto con distintos financiamientos (tasa de descuento de 15%)</b>			
Financiamiento	VAN (\$)	TIR (%)	PRI (años)
PROPIO	8816	101%	1
EXTERNO 25%	8917	120%	1
EXTERNO 50%	9018	152%	1
EXTERNO 75%	9219	227%	1

Se recomienda a la empresa el uso de la última opción, con financiamiento de 75% ya que es el que posee mejor VAN.

## ÍNDICE:

RESUMEN EJECUTIVO .....	2
INTRODUCCIÓN .....	8
DIAGNÓSTICO Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN .....	9
1.1 DIAGNÓSTICO .....	9
1.1.1. Antecedentes generales, específicos y cualitativos del proyecto.....	9
1.1.2. Objetivos del proyecto.....	11
1.1.3. Contexto del desarrollo del proyecto.....	12
1.1.4. Tamaño del proyecto .....	13
1.1.5. Impactos relacionados con el proyecto .....	14
1.2. METODOLOGÍA .....	15
1.2.1. Definición de situación base sin proyecto .....	15
1.2.2. Definición de situación con proyecto.....	16
1.2.3. Análisis de separabilidad .....	16
1.2.4. Método para medición de beneficios y costos .....	17
1.2.5. Indicadores .....	18
1.2.6. Criterios de evaluación.....	18
1.2.7. Estructura del proyecto .....	19
ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD DE MERCADO .....	19
2.1. DEFINICIÓN DEL PRODUCTO.....	19
2.2. ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL Y FUTURA.....	20
2.2.2. Demanda Futura .....	22
2.3. VARIABLES QUE AFECTAN A LA DEMANDA .....	23
2.4. ANÁLISIS DE LA OFERTA ACTUAL Y FUTURA.....	23
2.5. COMPORTAMIENTO DEL MERCADO .....	25
2.8. ANÁLISIS DE LOCALIZACIÓN.....	26
3. ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICA.....	27

---

3.1. DESCRIPCIÓN Y SELECCIÓN DE PROCESOS.....	29
3.2. DIAGRAMA DE FLUJO.....	30
3.3. Especificaciones Generales.....	31
3.3.1 EL GAS LICUADO DE PETRÓLEO (G.L.P.) .....	32
3.3.2 VEHÍCULOS QUE PUEDEN UTILIZAR G.L.P. COMO.....	33
3.4 EL G.L.P. UNA ENERGÍA IDÓNEA EN AUTOMOCIÓN .....	34
3.4.1 VENTAJAS TÉCNICAS .....	34
3.7. INVERSIONES EN EQUIPO Y EDIFICACIONES .....	53
3.8. INVERSIONES EN CAPITAL DE TRABAJO .....	54
3.9. COSTOS DE INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA.....	55
4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y LEGALES .....	56
4.1. ESTUDIO ADMINISTRATIVO.....	56
4.1.1. PERSONAL .....	56
4.1.2. Estructura organizacional.....	57
4.1.3. Sistema de información administrativo .....	58
4.1.4. Personal administrativo, cargos, perfiles y sueldos .....	60
4.2. ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD LEGAL.....	64
4.2.1. Marco legal .....	64
4.2.2. Aspectos laborales.....	64
4.3. ESTUDIO SOCIETARIO .....	65
4.3.1. Relación con los inversionistas .....	65
4.3.2. Estructura societaria .....	65
4.4. ESTUDIO TRIBUTARIO .....	66
4.4.1. Sistema tributario .....	65
4.4.2. Mecanismo de determinación de gasto en impuesto .....	65
4.5. ESTUDIO FINANCIERO .....	66
4.5.1. Fuentes de financiamiento.....	66

---

4.5.2. <i>Inversionistas</i> .....	67
4.5.3. <i>Instituciones crediticias</i> .....	67
4.5.4. <i>Costos de financiamiento</i> .....	67
4.6. <i>ESTUDIO AMBIENTAL</i> .....	68
5.0 <i>EVALUACIÓN ECONÓMICA</i> .....	69
5.1. <i>CONSIDERACIONES A UTILIZAR</i> .....	69
5.1.1. <i>Ingresos considerados para la evaluación</i> .....	70
5.1.2. <i>Criterios de la evaluación económica</i> .....	71
5.1.3. <i>Depreciación</i> .....	72
5.1.4. <i>Egresos por operación</i> .....	72
5.1.5. <i>Fuentes de financiamiento</i> .....	73
5.2. <i>PROYECTO PURO</i> .....	74
5.2.1. <i>Resultados del flujo de caja del proyecto puro</i> .....	75
5.3. <i>PROYECTO CON FINANCIAMIENTO EXTERNO DEL 25%</i> .....	76
5.3.1. <i>Resultados del proyecto financiado en un 25%</i> .....	77
5.4. <i>PROYECTO CON FINANCIAMIENTO EXTENO DEL 50%</i> .....	78
5.4.1. <i>Resultados del proyecto financiado en un 50%</i> .....	79
5.5. <i>PROYECTO CON FINANCIAMIENTO EXTERNO DEL 75%</i> .....	80
5.5.1. <i>Resultados del proyecto financiado en un 75%</i> .....	81
5.6. <i>RESUMEN DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO</i> .....	83
5.7. <i>ANÁLISIS DE SENSIBILIZACIONES</i> .....	84
6.0 <i>Conclusiones</i> .....	86
7.0. <i>BIBLIOGRAFIA</i> .....	88
8.0. <i>ANEXOS</i> .....	89

## **INTRODUCCIÓN:**

DIVESA de CV es una empresa formada con capital Salvadoreño en el año 1996, ésta nace para responder al creciente mercado de productos varios para el hogar.

La empresa para satisfacer las necesidades de sus cliente y ofrecer algo extra por sobre otras empresas similares, ofrece un servicio de entrega a domicilio a nivel nacional ya sea por compras selectivas o al por mayor.

La idea de este proyecto surge en la creciente demanda por este servicio ya que el número de clientes de la empresa ha crecido de manera considerable, por tanto DIVESA está buscando formas de reducir costos para poder seguir brindando este servicio a todos sus clientes, sin afectar de alguna manera el bolsillo de los mismos y sus propias ganancias.

En el mercado actual siempre hay que buscar la forma de reducir costos para maximizar recursos, de tal forma que se pueda obtener mejores resultados al finalizar el ejercicio fiscal.

---

## **CAPÍTULO 1: DIAGNÓSTICO Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN:**

### **1. DIAGNÓSTICO Y METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN:**

En el siguiente capítulo se analizan en forma objetiva todos los antecedentes que puedan entregar una visión clara en la cual se encuentra inmerso el presente proyecto, con esto se obtiene una primera impresión del futuro.

#### **1.1. DIAGNÓSTICO:**

A continuación se presenta el diagnóstico del proyecto, exponiendo los antecedentes para el conocimiento de lo que se estudiará.

##### **1.1.1. Antecedentes generales, específicos y cualitativos del proyecto:**

###### **Antecedentes Generales:**

El Crecimiento constante que DIVESA ha tenido con el pasar de los años, ha hecho que aumenten los requerimientos del servicio a domicilio por parte de los clientes.

La creciente demanda de los clientes por servicios más completos y de calidad incluidos dentro de sus compras, ha hecho que más empresas ofrezcan servicios similares, convirtiéndolos en un estándar competitivo y haciendo que otras empresas se adapten para poder competir.

Debido a que muchas empresas están ofreciendo servicios similares con costos adicionales o con algunas limitantes, DIVESA ha tenido que mantener su servicio sin costo para ofrecer una mejor opción a los clientes.

El constante cambio y aumento en los precios de combustible ha generado una inversión a veces mucho mayor de lo que en un principio estaba proyectado, generando así un aumento de costos y pérdida de beneficios para la empresa.

De ahí surge la necesidad de reducir el costo del servicio a domicilio para maximizar recursos y obtener mejores beneficios.

#### **Antecedentes Específicos:**

Proporcionar al cliente un servicio de calidad sin afectar su bolsillo haciendo que la empresa se encargue de la entrega.

Satisfacer estándares creados por el mercado, para mantener la confianza y preferencia de los clientes.

Mantener una ventaja competitiva a través de la calidad del servicio que se brinda.

#### **Antecedentes Cualitativos:**

Los clientes esperan un servicio de calidad al menor precio, siendo DIVESA la empresa que ofrece uno de los mejores precios del mercado, esto le permitiría tener una mayor ventaja para posicionar precios sin perder beneficios.

### 1.1.2. Objetivos del proyecto:

A continuación se presentan el objetivo general y objetivo específico del proyecto.

#### **Objetivo General del proyecto:**

Adecuar sistemas de combustión a base de gas propano para la flota de vehículos de entregas a domicilio de DIVESA, permitiendo con esto reducir costos por cada entrega, maximizar los recursos con los que se dispone y aumentar las capacidades de entrega.

#### **Objetivos Específicos del proyecto:**

- Disminuir en un 25% el costo semanal en entregas a domicilio, se busca un ahorro de combustible directamente relacionado al valor por galón del Gas comparado con la Gasolina.
- Aumentar el número de entregas elegibles en un 15%, se espera que los clientes utilicen más el servicio, ya que al obtener un ahorro mayor el servicio se puede utilizar con compras mucho menores (actualmente las compras deben ser de 100 dólares o más).
- Minimizar la cantidad de paradas por recarga en un 25%, debido a que la capacidad del tanque es mucho mayor se espera reducir el número de paradas para recarga y optimizar así de mejor manera las entregas. El

nuevo cambio no eliminaría el combustible tradicional, pero se buscaría la eliminación total a largo plazo.

#### 1.1.3. Contexto del desarrollo del proyecto:

El proyecto se enmarca en el Departamento de Transporte e Insumos de DIVESA de CV. Se refiere únicamente a la flota de entrega a domicilio para pedidos que van desde 1 libra hasta las 1.3 toneladas. Este servicio otorgado tiene mucha demanda entre consumidores finales y empresas locales.

#### 1.1.4. Tamaño del proyecto

Con respecto a tamaño por inversión se estima que será de aproximadamente \$4000 dólares norte americanos, por lo cual se considera un proyecto de tamaño pequeño para la empresa.

#### 1.1.5. Impactos relacionados con el proyecto

De acuerdo a los cambios que deberían ocurrir, se esperan las siguientes situaciones que se confirmarán una vez llevada a cabo la instalación de los equipos.

- Cambio en rutas para recarga de combustible, generando una posible calendarización para hacerlo.
- Reducción de paradas por recarga aumento el numero de entregas semanales en un 20% .

- Reducción en el consumo del combustible ordinario en un 80% únicamente para casos de emergencia en los cuales un vehículo no pudiese llegar a una estación de distribución de GLP .

## 1.2. **METODOLOGÍA:**

A continuación se expone la forma en que se desarrolla el proyecto y sus correspondientes criterios de evaluación.

### 1.2.1. Definición de situación base sin proyecto:

Actualmente en DIVESA de CV. No existe ningún vehículo con el sistema de gas que se desea instalar.

Los vehículos que operan actualmente en la entrega de compras a domicilio requieren combustible Gasolina y se encuentran detallados a continuación:

- 2 camiones Mitsubishi Canter de 3.5 toneladas, figura 1-1.
- 3 Microbuses Mitsubishi L300 de 1 tonelada, figura 1-2.



Fig. 1-1.



Fig. 1-2

#### 1.2.2. Definición de situación con proyecto:

Al instalar los sistemas en los vehículos se espera que éstos comiencen con el consumo de gas en sustitución de la gasolina siendo así que los vehículos tendrán que recargar Gas únicamente en las plantas autorizadas para su distribución.

Debido a que los tanques de gas tendrán mayor capacidad, esto llevará a obtener mayor cantidad de kilometraje por recarga.

También se espera que el gas sea más eficiente que la gasolina, por tanto puede generar más kilometraje por galón, obteniendo un mejor aprovechamiento de los recursos.

Se programarán recargas de gas dependiendo del kilometraje recorrido por recarga, de tal forma que no quede ningún equipo detenido salvo que éste se encuentre en mantenimiento o en reparación por avería.

### 1.2.3. Análisis de separabilidad:

El proyecto, no contempla separabilidad, por que en él no está contemplados proyectos de construcción, ni instalación en planta, ya que es únicamente la instalación de sistemas de gas en vehículos ya existentes, los cuales ya poseen su respectivo lugar de aparcamiento.

### 1.2.4. Método para medición de beneficios y costos:

El objetivo del análisis costo/beneficio es desarrollar un proyecto en donde los beneficios obtenidos sean mayores a los costos que involucra el desarrollo del proyecto.

Los ingresos o beneficios del proyecto vendrán determinados por el diferencial de costos que se produce entre la situación actual v/s la situación con proyecto.

Se deberá determinar la inversión inicial del proyecto, compuesta por el valor de instalación del equipo. Por otro lado, se deberá determinar los costos operacionales del proyecto basados en mantenimiento preventivo y gastos por traslado en recargas.

Los Elementos que pudiesen significar un costo adicional serian los siguientes:

- Adecuación de un espacio con sombra para estacionar los vehículos por largos momentos fuera de momentos laborales.
- Mantenimiento de tanques de GLP (pintura).
- Limpieza de filtros para funcionamiento adecuado.

#### 1.2.5. Indicadores :

Los indicadores deben entregar información para ver como está el cumplimiento de objetivos y metas del proyecto, por lo tanto, los siguientes indicadores de gestión son los que se espera utilizar una vez hecha la Instalación del sistema y compararlo con lo que se tenía anteriormente.

- Rendimiento de consumo (Km\galón).
- Disminución en costo de consumo de combustible.
- Aumento número de entregas por cada una de las recargas.

#### 1.2.6. Criterios de evaluación:

A través de los criterios de V.A.N. y T.I.R., se determinará cual será la alternativa más conveniente de la rentabilidad del proyecto. Si el Valor Actual Neto (VAN) es superior o igual a 0 el proyecto será aceptado.

El criterio de la Tasa Interna de Retorno (TIR) evalúa el proyecto en función de una tasa única de descuento, en este caso si la TIR es mayor o igual que la tasa de descuento fijada para el proyecto, indicará que éste es rentable con respecto a la Tasa de Descuento.

Un tercer criterio de evaluación será medir el Período de Recuperación de la Inversión que se tendrá en este proyecto comparado con lo que la empresa ha determinado conveniente. Si ambos períodos son iguales o el de retorno de la inversión es menor al que la empresa espera, se entenderá que el proyecto es conveniente.

Solo se utilizara el criterio económico para determinar si el proyecto es o aceptable para la inversión.

#### 1.2.7. Estructura del proyecto:

Este proyecto tendrá los siguientes contenidos:

- **Diagnóstico:** Dará una idea general del proyecto, y el beneficio que se desea obtener.
- **Metodología:** En este capítulo se definirán las situaciones con y sin proyecto, se medirán e identificarán los beneficios y costos. Se mencionarán los indicadores que permitirán definir que tan rentable será este proyecto y sus correspondientes criterios de evaluación.
- **Estudio de Mercado:** Se definirá el tipo de empresa y los productos que se tienen, analizando la demanda y oferta actual y futura, el comportamiento del mercado, determinar las proyecciones de uso del servicio a domicilio, localización, siendo éste el punto de partida del estudio de pre factibilidad.

- **Estudio Técnico:** Se determinarán los requerimientos de equipos de parte de la empresa, el monto de inversión, se analizarán las características y especificaciones técnicas de la instalación y adecuación de los sistemas.
- **Estudio Administrativo:** Se definirá la estructura organizacional, los procedimientos administrativos, los aspectos legales, tributarios financieros y ambientales.
- **Evaluación Económica:** En este punto se ordena la información de carácter monetario que proporcionarán las etapas anteriores y junto con datos adicionales del propio estudio económico para la evaluación del proyecto, y así determinar su rentabilidad.
- **Conclusiones:** Se darán a conocer los beneficios económicos, sociales y ambientales que se generarán en el proyecto para que los directivos de la empresa tengan la mayor cantidad de antecedentes sobre las futuras inversiones que desarrollará DIVESA de CV en los próximos años.

---

## **CAPÍTULO 2: ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD DE MERCADO:**

### **2. ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD DE MERCADO:**

En este capítulo se investiga la situación actual de la empresa en torno al rubro de ventas varias, específicamente en ofrecer servicios extras de entrega a domicilio.

#### **2.1. DEFINICIÓN DEL PRODUCTO**

Para comprender la naturaleza de DIVESA de CV, se describirá sobre qué tipo de productos son los que se tienen en venta y a qué tipo de cliente va orientado, ya que dentro del rubro existen empresas que ofrecen productos similares pero con diferente orientación.

DIVESA ofrece productos varios para el hogar con la filosofía de satisfacer siempre al cliente y brindar los mejores precios.

Dentro de la diversidad de productos que existen se tiene los siguientes: vajillas, vasos de todo tamaño, copas para toda ocasión, Adornos para el hogar, velas, Edredones, ropa de cama, marcos para fotografías, cristalería variada, cojines, almohadas, camas para mascotas, cadenas para mascotas, juguetes para mascotas, parrillas eléctricas, parrillas para carbón, muebles de madera para interiores y exteriores, muebles plásticos, accesorios para camping, accesorios para jardín, etc.

DIVESA posee 2 tipos de precios diferentes, el primero es precio por unidad, que la mayor parte de veces es menor al precio que tienen sus

competidores y precio por compras al por mayor, donde dependiendo del producto puede ser desde las 10 unidades, que en comparación del precio por unidad el descuento es de hasta un 15% en algunos productos.

## **2.2. ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL Y FUTURA:**

La constante demanda por precios mas económicos, y también por obtener los mejores beneficios en cada compra, ha llevado a los clientes a buscar nuevas alternativas a la hora de elegir un lugar para adquirir algún tipo de detalle u obsequio para el hogar, habiendo muchas alternativas en el mercado, el precio es el factor más influyente sobre la decisión de los clientes.

### **2.2.1. Demanda Actual:**

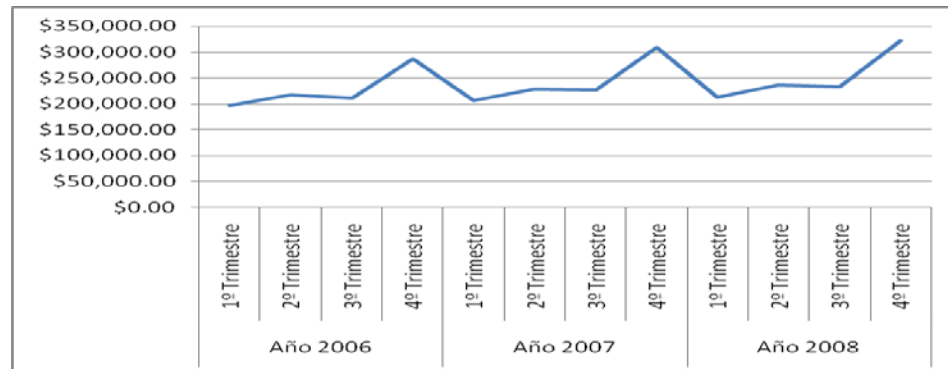
La demanda actual que posee DIVESA de CV es bastante grande, ya sea por consumidores finales como por empresas locales, como se muestra en la siguiente tabla la mayor demanda se da en el último trimestre del año.

Tabla 2-1: Ventas históricas Totales.

Período		Ventas totales en Dólares
Año 2006	1º Trimestre	\$196,042.29
	2º Trimestre	\$216,677.94
	3º Trimestre	\$210,975.81
	4º Trimestre	\$287,026.05
Año 2007	1º Trimestre	\$205,844.40
	2º Trimestre	\$227,511.84
	3º Trimestre	\$225,744.12
	4º Trimestre	\$309,988.13
Año 2008	1º Trimestre	\$212,019.74
	2º Trimestre	\$236,612.31
	3º Trimestre	\$232,516.44
	4º Trimestre	\$322,387.66

Fuente: DIVESA de CV

Gráfico 2-1: Ventas históricas totales



Fuente: Elaboración propia.

Se observa de los datos representados en la tabla 2-1 y gráfico 2-1 que la demanda es cíclica; esto se debe a que en durante el año se observan una demanda constante de productos, que en el último trimestre se ve aumenta por las fiestas navideñas.

La demanda ha ido creciendo poco a poco con cada año debido a que los clientes buscan siempre el mejor precio con respecto a la competencia.

### 2.2.2. Demanda Futura:

DIVESA de CV utiliza los datos históricos para proyectar la demanda futura que puede tener, teniendo en cuenta algunas suposiciones por sucesos locales o bien la salud del mercado actual, (política, crisis financiera mundial, etc.), las ventas están directamente relacionadas a uso del servicio a domicilio.

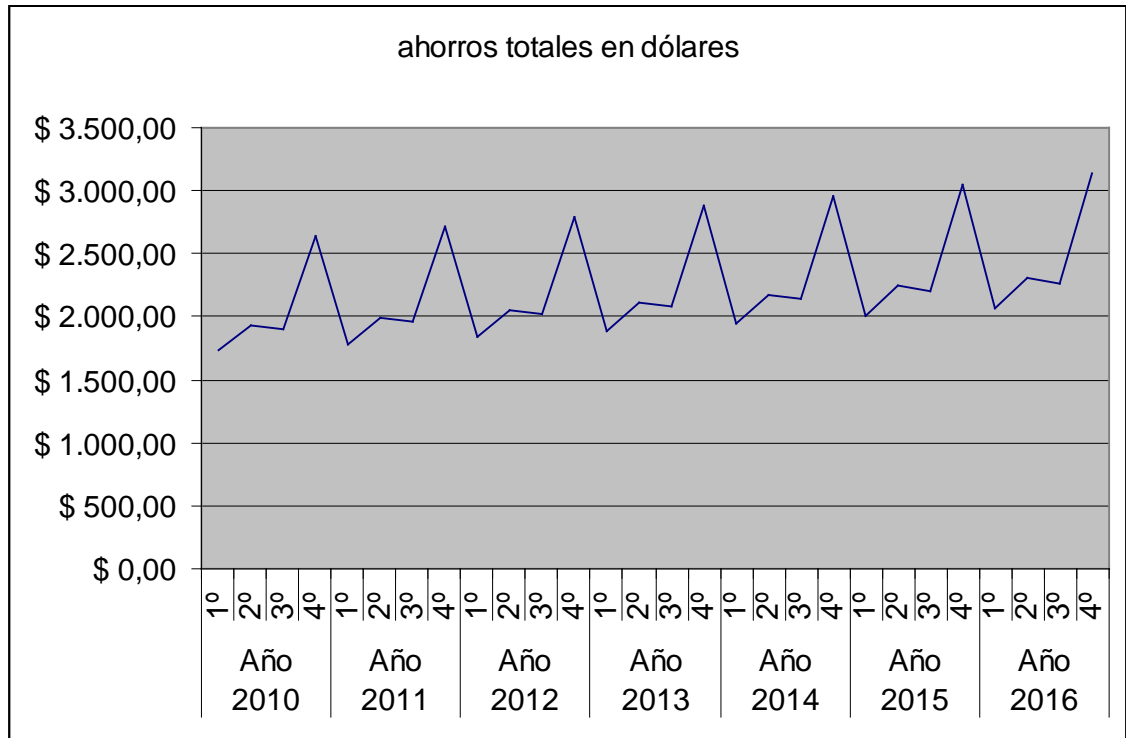
Siendo así, la empresa espera un crecimiento en ventas de entre 1% y 5% por año, para este estudio utilizaremos exactamente la media que sería un 3% anual que la aplicaremos al ahorro de combustible que podría tener DIVESA si el crecimiento en ventas se mantiene.

Tabla 2-3: AHORRO PROYECTADO.

Período		ahorros totales en dólares
Año 2010	1º Trimestre	\$ 1.732,10
	2º Trimestre	\$ 1.933,01
	3º Trimestre	\$ 1.899,55
	4º Trimestre	\$ 2.633,75
Año 2011	1º Trimestre	\$ 1.784,06
	2º Trimestre	\$ 1.991,00
	3º Trimestre	\$ 1.956,53
	4º Trimestre	\$ 2.712,76
Año 2012	1º Trimestre	\$ 1.837,58
	2º Trimestre	\$ 2.050,73
	3º Trimestre	\$ 2.015,23
	4º Trimestre	\$ 2.794,15
Año 2013	1º Trimestre	\$ 1.892,71
	2º Trimestre	\$ 2.112,25
	3º Trimestre	\$ 2.075,68
	4º Trimestre	\$ 2.877,97
Año 2014	1º Trimestre	\$ 1.949,49
	2º Trimestre	\$ 2.175,62
	3º Trimestre	\$ 2.137,96
	4º Trimestre	\$ 2.964,31
Año 2015	1º Trimestre	\$ 2.007,98
	2º Trimestre	\$ 2.240,88
	3º Trimestre	\$ 2.202,09
	4º Trimestre	\$ 3.053,24
Año 2016	1º Trimestre	\$ 2.068,22
	2º Trimestre	\$ 2.308,11
	3º Trimestre	\$ 2.268,16
	4º Trimestre	\$ 3.144,83

Fuente: DIVESA de CV.

Gráfico 2-2: Ventas proyectadas.



Fuente: Creación propia.

Como se observa en el gráfico 2-2, el aumento en el ahorro es bastante constante a excepción del último trimestre en el cual la empresa espera siempre mayores ventas debido a la época navideña y por ende mayor movimiento con los vehículos.

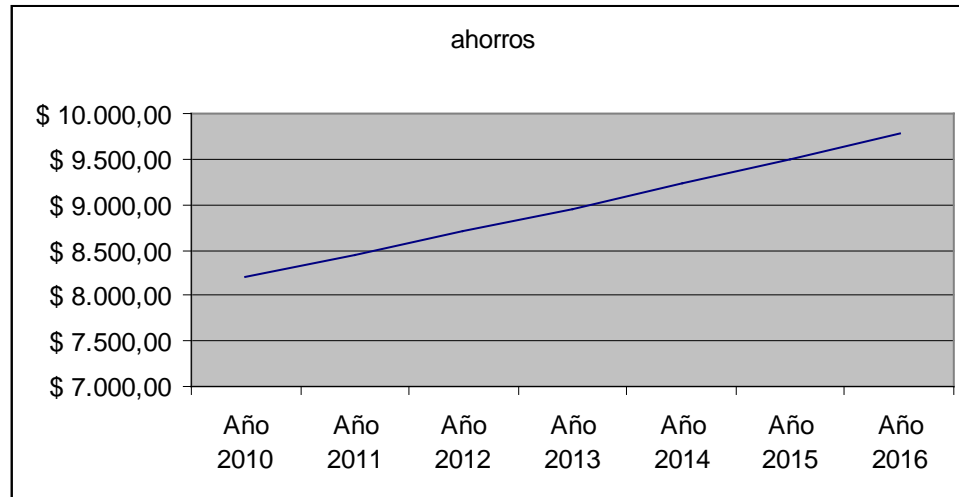
Por lo tanto la cantidad de ahorro se ve reflejada en la tabla 2-4 y gráfico 2-3:

Tabla 2-4: Ahorro futuro del proyecto.

Año	ahorros
Año 2010	\$ 8.198,40
Año 2011	\$ 8.444,35
Año 2012	\$ 8.697,68
Año 2013	\$ 8.958,61
Año 2014	\$ 9.227,37
Año 2015	\$ 9.504,19
Año 2016	\$ 9.789,32

Fuente: Gerencia General DIVESA de CV.

Gráfico 2-3: Ventas futuras del proyecto.



Fuente: Elaboración propia.

### 2.3. VARIABLES QUE AFECTAN A LA DEMANDA:

Las ventas tienen directa relación con la situación económica actual y los precios del mercado y se ven influenciadas por las siguientes variables que pueden afectar su crecimiento:

➤ **Precios de compra en el extranjero:**

El precio al cual compra DIVESA sus productos en el extranjero puede variar ya sea por la crisis que enfrentan estas otras empresas en sus respectivos países.

➤ **Precios de transporte:**

Debido a que DIVESA hace sus compras en otros países el transporte y precio de flete puede hacer que los precios cambien, por tanto afectaría directamente al consumidor.

➤ **Situación económica del país:**

La situación que el país y sus empresas locales tengan, puede afectar la capacidad de compra de los clientes, siendo así que muchas empresas puedan optar por no comprar obsequios para sus empleados o bien, los consumidores finales no se encuentren en una situación económica muy buena generando menores ventas.

**2.4. ANÁLISIS DE LA OFERTA ACTUAL Y FUTURA:**

En el mercado nacional la oferta actual se mantienen constante de tal forma que las empresas buscan la manera de atraer nuevos clientes o bien de mantener a sus actuales consumidores.

Para el presente estudio no es muy importante hacer una diferenciación entre si se estará o no vendiendo más con cada año, sino en si se estará utilizando o no más el servicio de entrega a domicilio.

Los principales Competidores de DIVESA se pueden considerar como: Almacenes SIMAN, Freund, Prisma hogar, VIDRI, GOLDTREE, aunque cada uno ofrece diferencias con respecto a los servicios que ofrece DIVESA de CV.

DIVESA de CV espera que con un crecimiento constante del 3% el uso del servicio de entrega a domicilio se vea incrementado en un 5% por cada año por lo cual la empresa se vería muy beneficiada en la reducción de costos que los sistemas de gas traerían para cada vehículo.

## **2.5. COMPORTAMIENTO DEL MERCADO:**

El mercado en el que se desenvuelve DIVESA de CV., es un mercado altamente competitivo, en el cual las empresas manejan estrategias de costos y mejores servicios para obtener mayores compradores.

El mercado está conformado por un universo de compradores del sector público y privado del país.

El comportamiento del mercado para este tipo de servicio es cíclico y estacionario, es decir, hay determinadas estaciones del año donde su consumo aumenta.

### **ANÁLISIS F.O.D.A del Proyecto.**

El siguiente análisis es un estudio para saber como beneficiaria a DIVESA de CV la implementación de los sistemas de gas a sus vehículos.

#### **Fortalezas:**

- Reducción en consumo de combustible por entrega.
- Reducción de costos por cada entrega a domicilio.
- Aumento de número de entregas por cada parada de recarga.
- Reducción en tiempo de entrega de productos a los clientes.

#### **Debilidades:**

- Costo extra por implementación y mantenimiento del sistema de gas.
- Reducción en la capacidad de carga de cada vehículo en un 10%.

### **Oportunidades:**

- Desarrollo de mejores rutas de entrega para aumentar la eficacia y eficiencia del servicio.
- Aumento de ganancias por la reducción de costos que genera el servicio.
- Mejor precio de reventa cuando los vehículos sean sustituidos.

### **Amenazas:**

- Continuar con el uso del combustible en mayor grado que el uso del gas.
- Adecuación del sistema en cada compra de vehículos.

## **2.8. ANÁLISIS DE LOCALIZACIÓN:**

DIVESA de CV. Está ubicada en boulevard Orden de Malta #8 Santa Elena, en el departamento de San Salvador. La empresa no se verá alterada en su distribución con la implementación del nuevo sistema, ya que será colocado dentro de los vehículos ya existentes.

Si bien es cierto los vehículos pasaran 24 horas fuera de servicio, no se hará el cambio a todos de una sola vez, sino que se hará a un vehiculo por día, y ya que el volumen de pedidos se reduce durante los primeros trimestres del año, esto significara que no habrá pérdida en el servicio de la empresa.

---

## **CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICA**

### **3. ANÁLISIS DE PREFACTIBILIDAD TÉCNICA:**

El estudio técnico analiza la forma óptima para la utilización eficiente y eficaz de los recursos disponibles para la adecuación e implementación del servicio deseado.

El análisis determina los equipos e instalaciones, así también los costos de inversión requeridos.

Este estudio establece las necesidades de productos y por ende el capital de trabajo.

Se describen los procesos en función de la capacidad y condiciones que le afectan. También determina los procesos que se requiere, es decir los costos de producción.

También este estudio muestra la diferenciación entre los combustibles para tener una clara idea de ellos, Gasolina o Gas licuado de petróleo.

#### **3.1. DESCRIPCIÓN Y SELECCIÓN DE PROCESOS:**

El Servicio de Entrega de paquetes que ofrece DIVESA de CV es bastante sencillo, Si las compras son mayores a 100 dólares americanos el cajero le ofrece dicho servicio a cliente, describiéndole que su producto puede llegar al domicilio que él especifique en el transcurso del día o en las siguientes 24 horas siempre en horario hábil, este servicio es prestado sin costo adicional.

Los vehículos transportadores reciben el paquete con la orden de entrega con un domicilio en específico y el nombre de las personas que puede recibir el paquete, también en dado caso la cantidad adquirida sea muy grande y no se encuentre todo en la sala de ventas es el mismo vehiculo el que se encarga de ir a traer el pedido completo a la bodega ubicada en Opico y llevarlo a su respectivo destino.

- **Pago productos:**

Después de realizar sus compras los clientes se dirigen a caja para hacer el respectivo pago de los productos, si las compras superan los 100 dólares el cajero procede a preguntar al cliente si desea que se le brinde servicio de transporte hacia la dirección que el decida.

- **Recepción de productos:**

Se hace una lista de los productos a transportar y se colocan en una caja de cartón si éstos se encuentran separados y se envían al área de carga.

- **Revisión de productos:**

Antes de ser cargados a los vehículos se revisa cada producto que se encuentre en buen estado o que se encuentren completos según lista, para así proceder a ser aprobado y cargado.

- **Trazado de ruta:**

Una vez se encuentre lleno el transporte se procede a trazar una ruta de entrega para acelerar el proceso. Dicha ruta la trazan el conductor y el ayudante basados en propia experiencia.

- **Llegada Destino:**

Motorista y ayudante al llegar al destino proceden a buscar el paquete destinado al primer punto de la ruta, cada paquete tiene la lista de lo que lleva y un número para ser distinguido.

- **Entrega de paquete:**

Se procede a entregar el paquete a la persona que fue designada al momento de la compra, de no encontrarse la primera opción se hace la entrega a la segunda opción según lista, si no se encuentra en el momento se deja una notificación de entrega al siguiente día o de que se comunique al número de la empresa para cancelar la entrega y pasar a traer los productos a las oficinas donde realizó la compra.

- **Recepción del paquete:**

Si la persona recibe el paquete procede a revisar que todo se encuentre en orden de estar conforme firma un documento de recibido, de no ser así se envía el paquete de vuelta con las observaciones de lo que falta según lista o lo que se encuentre dañado para cambio o revisión y entrega al siguiente día.

### 3.2. DIAGRAMA DE FLUJO

El proceso de Entrega a domicilio está determinado en la figura 3-1.

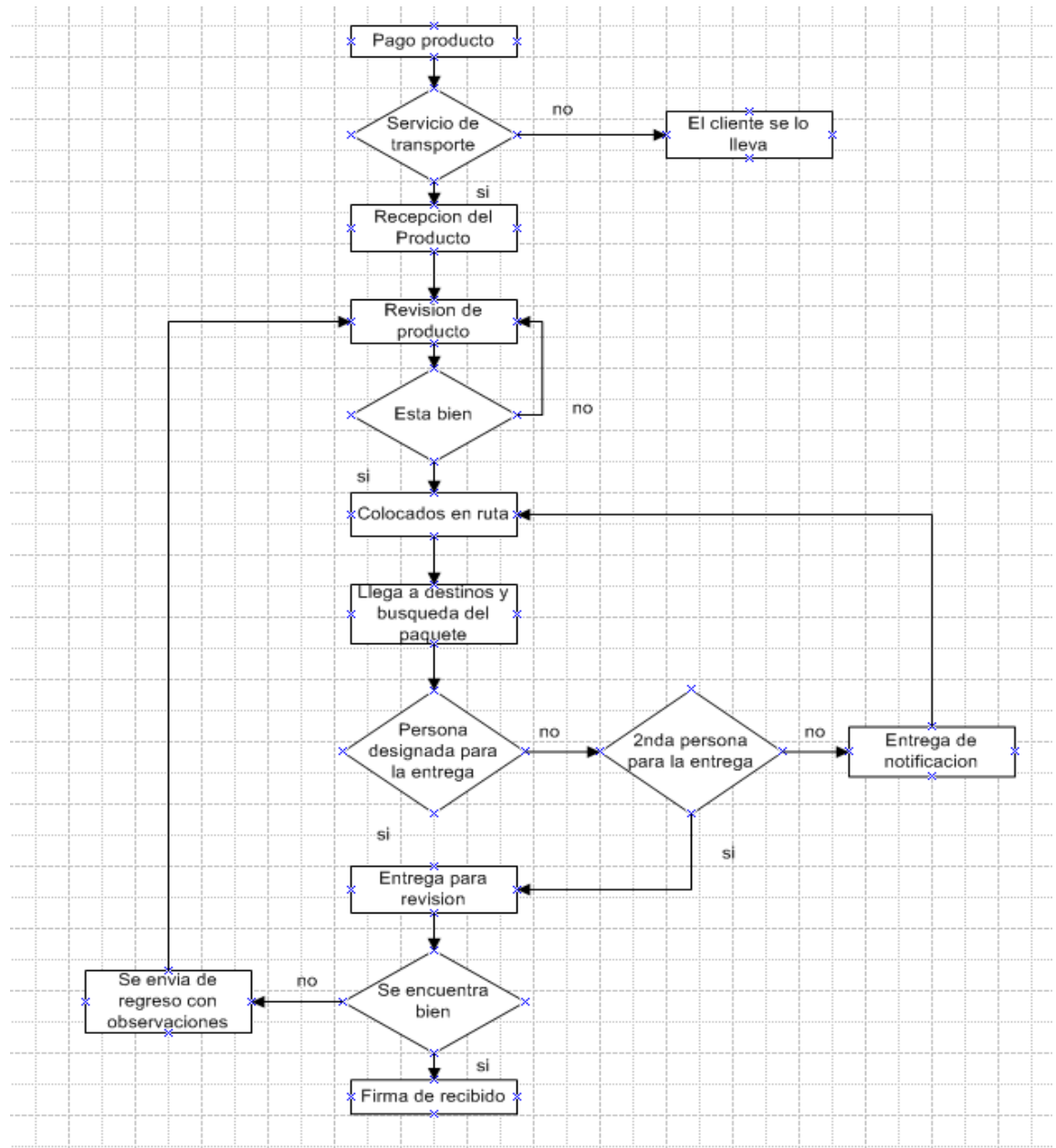


Figura 3-1-1: Diagrama de flujo

### **3.3. ESPECIFICACIONES GENERALES:**

Como ya se menciona el proyecto está orientado hacia la adecuación de un sistema de gas propano para la combustión en vehículos de transporte de productos a domicilio, dicho gas también se conoce como Gas Licuado de Petróleo o GLP, a continuación se mostrará una serie de comparaciones y datos sobre lo que se requiere para una instalación de este tipo de sistemas y las ventajas que el mismo acarrea.

Entre todos los combustibles tecnológicamente disponibles para flotas de transporte (Gasolina, Diesel, Gas Natural Comprimido, Biodiesel y G.L.P.) el G.L.P. ofrece las siguientes cualidades exigibles a un combustible alternativo para su uso en flotas de transporte:

- a) Calidad controlada del combustible.
- b) Extraordinarias ventajas medioambientales por menor emisión de contaminantes frente a otras alternativas clásicas.
- c) Fiabilidad técnica y excelentes prestaciones de los vehículos.
- d) Sencilla infraestructura de suministro del combustible (estación de almacenamiento y llenados) y tiempos de despacho mínimos.
- e) Combustible alternativo a las gasolinas y diesel más desarrollado tanto tecnológica como comercialmente y más implantado en el mundo.

- f) Aspectos de seguridad resueltos y justificados por experiencias existentes.
- g) Diversificación energética: la procedencia mixta del G.L.P. (refinación del petróleo y yacimientos de gas natural húmedo) asegura la disponibilidad del producto para el próximo siglo.
- h) Costes de operación asumibles por las Empresa, sin incurrir en la necesidad de gastos adicionales.
- i) Máximo aprovechamiento del gas al no existir pérdidas por evaporación, lo que sí ocurre con la gasolina.

### **3.3.1. EL GAS LICUADO DE PETRÓLEO (G.L.P.):**

El Gas Licuado de Petróleo (G.L.P.) utilizado como COMBUSTIBLE para automoción es una mezcla de Propano y Butano obtenidos de la refinación del petróleo en las refinerías o en yacimientos de gas natural húmedo, por lo que su disponibilidad está asegurada mientras lo esté la del petróleo o el gas natural.

Sin embargo, en nuestro país la preparación del GLP automotor no es una práctica generalizada, muchas Estaciones de Servicio existentes en el país venden para los vehículos automotores “Gas Licuado de Petróleo para uso doméstico”, el cual no permite aprovechar al máximo el rendimiento que podría desarrollar el vehículo. Razón por la que en el pasado se han criticado y cuestionado injustamente en el país los beneficios que se pueden obtener con el GLP en su aplicación como combustible automotor.

### **3.3.2. VEHÍCULOS QUE PUEDEN UTILIZAR G.L.P. COMO COMBUSTIBLE:**

#### **3.3.3.**

Desde un punto de vista técnico y legal no existen restricciones, por lo que cualquier vehículo de uso público o particular podría utilizar el G.L.P. como combustible. Para este efecto se cuenta con kits de conversión los que permiten dejar un automóvil en la opción dual, es decir, con la capacidad de trabajar con gasolina o con gas.

Actualmente existe una creciente demanda por este tipo de servicio, debido al incremento en el precio del combustible tradicional, se recomienda utilizar el G.L.P. en:

- Vehículos
- Transporte Colectivo
- Flotas de Reparto de productos
- Flotas de Vehículos de Servicio



Fig. 3.2. Ejemplo de una Instalación de sistema de GLP.

### 3.4. EL G.L.P. UNA ENERGÍA IDÓNEA EN AUTOMOCIÓN:

La utilización del G.L.P. en automoción presenta ventajas técnicas, económicas y medioambientales.

#### 3.4.1. VENTAJAS TÉCNICAS:

- Una mezcla homogénea, controlada y bien distribuida en los cilindros con el aire comburente, facilitando una combustión más limpia y completa.
- Mayor duración del motor por un menor desgaste del mismo.

- Un mantenimiento más económico debido a un menor número de averías y a unos períodos de cambios de aceite más alejados por la ausencia de depósitos carbonosos que ensucian el aceite lubricante.
- Mayor potencia y mayor par motor a carga parcial (arranques y paradas de los vehículos) que es el régimen de funcionamiento de los vehículos en el entorno urbano.
- Conducción suave, silenciosa y sin vibraciones.
- Sencilla estación de llenado de vehículos con los mismos elementos que una estación de suministro de gasolina o diesel (depósitos de almacenamiento, bombas, surtidores).
- Se puede ubicar una estación de llenado en áreas estratégicas que usualmente no se encuentran concurridas por lo cual se reduce el tiempo a pesar de la economía que tienen el GLP.
- Tiempos de llenado y despacho mínimos.
- Los vehículos están tecnológicamente y comercialmente desarrollados con prestaciones, fiabilidad y garantías equivalentes a las de los vehículos a gasolina o diesel y en constante evolución.
- Sencilla instalación que consta de un Kit. Completo con su respectivo tanque no teniendo mayor complicación para su uso y mantenimiento.

### 3.4.2. VENTAJAS MEDIOAMBIENTALES:

El uso de G.L.P. permite alcanzar, en la actualidad, niveles de emisiones contaminantes mucho más reducidas que los que se espera que alcance la más avanzada tecnología de gasolina y diesel en los próximos 10 años.

- Reducción muy por debajo de las reglamentaciones más estrictas en las emisiones contaminantes reguladas (NO<sub>x</sub>, CO, HC y partículas) causantes de graves problemas de salud humana, nieblas contaminantes y lluvia ácida.
- Reducción de emisiones contaminantes no reguladas como CO<sub>2</sub> (causante del efecto invernadero), aldehídos y compuestos aromáticos (sustancias cancerígenas).
- No contiene azufre ni plomo.
- Reduce los olores, humos de aceleración y vibraciones del motor a niveles mínimos.
- Reduce significativamente la contaminación acústica (ruidos).

La característica principal del GLP es la reducción en los gases de emisión que afectan la salud:

80% menos Monóxido de Carbono (CO)

15% menos de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>)

20% menos Hidrocarburos

No contiene plomo

No tiene tuoleno ni benceno  
No emite material particulado.

### **3.4.3. VENTAJAS ECONÓMICAS:**

- Para vehículos permite el ahorro importante por un menor costo de mantenimiento, la mayor duración del vehículo y un menor costo del combustible.
- Finalmente, no debemos olvidar la mejora del aire que respiramos todos los días en comparación a los combustibles convencionales. Y la repercusión en la mejora del medio ambiente que indudablemente, también tiene un precio.

La oferta comercial pretende asegurar que los costos de operación en la utilización del vehículo a GLP sean mucho menores a los de los mismos vehículos usando gasolina y menores o iguales a la de los de diesel a lo largo de su vida útil.

Todo vehículo gasolero puede ser convertido para que trabaje con Gas Licuado de Petróleo. Para la conversión de un vehículo se requiere de un “KIT DE CONVERSIÓN” el cual simplemente SE AGREGA al equipo del motor del automóvil. PARA CONVERTIR UN AUTO A GAS POR LO TANTO, NO SE REQUIERE TOCAR, MODIFICAR O MAQUINAR EL MOTOR.

Los KITS DE CONVERSIÓN constan de los siguientes elementos:

- Tanque de almacenamiento con multiválvula.
- Regulador-vaporizador.

- Mezclador.
- Electroválvulas.
- Accesorios, mangueras y tuberías de instalación.
- Toma de carga.
- Centralina de control.



Fig. 3.3 Ejemplo Kit. De Conversión.

Los motores diesel también pueden ser convertidos para que funcionen con el Gas de uso automotor, pero requieren una mayor inversión y en este caso sí es necesario modificar el motor. Los motores diesel se usan generalmente en vehículos de gran potencia.

El sistema una vez ya funcionando en el vehículo convertido permite obtener las siguientes ventajas:

---

### **A corto plazo:**

- Ahorro inmediato debido a un menor costo del GAS PARA USO AUTOMOTOR, 1.82 dólares por galón (incluido el IVA) comparado con la gasolina de 90 octanos a 2.75 dólares por galón, la de 95 octanos a 3.06 dólares por galón y la de 97 octanos a 3.45 dólares por galón.
- Aumento del rendimiento de consumo por Km en un 10% siendo que con combustible tradicional los vehículos consumen un aproximado de 28 a 30 Km por galón, y con GLP producen entre 31 y 35 Km por galón.
- Reducción significativa de los gases contaminantes. Con lo cual los vehículos que con gasolina pudieran estar infringiendo los límites recomendados por la Organización Mundial de la Salud, SÓLO POR EL EFECTO DE CAMBIAR DE COMBUSTIBLE a GLP estarían ya cumpliendo.
- Posibilidad de seguir usando gasolina en caso de que se requiera, ya que la conversión que se realiza permite al sistema de carburación trabajar con gasolina o con gas seleccionándolo a través de un conmutador electrónico.
- Facilidad de lectura del contenido del tanque de gas. A través de un juego de 5 luces que se van apagando a medida que se va consumiendo el GLP. Este medidor de nivel por luces va colocado en la parte de la consola del auto, en la centralina de control que viene con el kit de carburación.

### **A mediano plazo:**

Ahorro debido a que los cambios de aceite y afinamiento se extienden considerablemente.

### **A largo plazo:**

Mantenimiento en perfectas condiciones del motor debido a las bondades de usar el gas el cual es un combustible limpio y que no deja residuos carbonosos que puedan arañar las paredes de los cilindros.

La conversión es fácil, pero las preocupaciones generadas por los usuarios y mecánicos desactualizados causa miedo al momento de tomar la decisión. Muchos piensan que:

- El gas forma depósitos en la cámara de combustión y el escape.
- El gas reseca los pistones.
- El gas causa mayor desgaste del motor.
- El uso de gas permite el uso de un aceite barato.
- Una vez convertido a gas, el motor tiene que ser reparado con mayor frecuencia.
- El gas quita fuerza.

Mientras es verdad que hay una pequeña pérdida de fuerza, ésta pérdida es similar a la pérdida de fuerza por operar el aire acondicionado o abrir una ventana a 80 kilómetros por hora en la carretera.

Todos estos mitos son totalmente falsos. A continuación veremos cual es la causa raíz de estos problemas y como evitarlos.

Desde el principio, tenemos que entender que un motor en mal estado nunca debería ser convertido a gas. Si el motor no tiene compresión, si le falta el termostato, si el agua del radiador está sin Refrigerante/Anti-Corrosivo, o si el ventilador no está funcionando bien, no se mejorará con la conversión a gas. Hay muchos que llegan a los talleres para la conversión, y que no quieren instalar termostatos, cambiar bujías o hacer las reparaciones que ya requiere el vehículo. No se puede esperar buenos resultados del motor en mal estado.

Si el mecánico no recomienda una reparación de piezas en mal estado, cambio de bujías, instalación de termostato u otro componente que está en mal estado, es un mecánico que no tiene conciencia y la conversión no resultará satisfactoria.

La quema del gas es más completa, ocurre a mayores temperaturas, y por ser más limpia que la quema de gasolina, no ensucia el aceite tanto como lo hace la gasolina, ni contamina el ambiente por su escape de gases. Pero esta limpieza depende mucho de la temperatura de la combustión. Cuando el motor está operando muy frío, forma depósitos blancos o amarillos en los cilindros, los pistones, las válvulas y el escape. Si se observan autos a gas con el tubo de escape amarillo. Estos depósitos son de la nitración del aceite. Esto indica un motor operando sin termostato o con aceite barato, formando depósitos y acortando la vida útil del motor y el aceite. Si operamos el motor con el termostato correcto, el ventilador correcto, el refrigerante fresco, podemos mantener la temperatura en el rango correcto para ese motor, y podemos

caminar 10 a 15 años sin tocar el motor. Un caño de escape amarillo es un síntoma de combustión fría, mezcla incorrecta de aire y gas, aceite de mala calidad, chispa inadecuada, o una combinación de estos problemas. El **Mantenimiento proactivo** dicta que debemos corregir el problema de temperatura o aceite antes de permitir la acumulación de depósitos en la cámara de combustión.

Un buen sistema tendrá un circuito de calentamiento del gas por intermedio del agua caliente del radiador para poder mantener las presiones y temperaturas necesarias para una buena combustión y mejor economía. Si no existe el termostato, no llegará agua caliente al sistema de calentamiento del gas, reduciendo la potencia, la eficiencia y la economía de la conversión.

El supuesto reseco del motor en realidad son los depósitos formados por la nitración y la falta de depósitos carbónicos “normales” en los ojos del mecánico. Los mecánicos están acostumbrados a ver depósitos húmedos, formados por carbón saturado por gasolina. Por lo que el gas no es líquido a temperaturas del ambiente, no humedece los pocos depósitos que forman o que existían. Los únicos depósitos que deberíamos ver son los residuos de los aditivos organo-metalicos utilizados en el aceite. Estos depósitos son minimizados cuando el aceite es de la última generación y el motor no tiene desgaste que causa la quema del aceite.

Entre los miles de autos convertidos a gas en el mundo, no hay ninguna evidencia de rectificaciones mas frecuentes en motores convertidos a gas que en motores a gasolina.

En realidad el desgaste, si todo lo demás no varía, es menor por lo que no existe la posibilidad de dilución del aceite por goteras de gasolina o gasolina líquida por bujías que no funcionan.

### **EI ACEITE:**

Después de la temperatura del motor, el factor más importante en el desempeño y vida útil del motor convertido a gas es el aceite. Para esto hay que combatir el mito de que el gas no demanda tanto al aceite y que se puede usar aceites inferiores. De hecho, hay muchos aceites baratos en el mercado que indican en la etiqueta que son para motores a gas: Son de aceite básico API Grupo I, alto en compuestos aromáticos, tienen pocos aditivos y baja clasificación API. Estos aceites tendrán una vida muy corta, muchos depósitos en el motor por su nitración y un aumento de viscosidad por la oxidación causado por la nitración. El aumento de viscosidad causa un aumento de desgaste y mayor consumo de combustible. La diferencia primaria entre aceite para motor a gas natural y otros aceites de motores de combustión interna es la necesidad de resistir los varios niveles de la degradación del aceite causada por el proceso de la combustión del gas, que tiene como resultado la acumulación de óxidos de nitrógeno. Esta condición, llamada comúnmente nitración, se debe controlar regularmente si ambos, lubricante y la vida de motor quieren ser mantenidos.

Entonces se analiza las características necesarias para un aceite. Se puede decir que el aceite tiene 2 elementos. Aceite básico y un paquete de aditivos. La vida útil y la resistencia a la nitración y la oxidación son principalmente dependientes de la calidad del aceite básico.

Un aceite barato es API Grupo I, típicamente contiene entre 68% y 77% de moléculas saturadas, dejando entre 23% y 32% compuestos aromáticos para descomponer. Son estas moléculas que reaccionan con los residuos de la combustión, evaporan, forman ácidos, oxidan y dejan depósitos en el motor.

Los aceites un poco más caros utilizan el mismo aceite básico o a veces hasta 85% moléculas saturadas, pero combaten la nitración y la oxidación con mas aditivos. En términos simples, es la adición de esta cantidad de aditivos que eleva el aceite al nivel de protección API **SL**. Un aceite API **SL** puede resistir la nitración y la oxidación por mucho más tiempo que un aceite que cumple solamente con las especificaciones API **SF**, **SG**, **SH**, o **SJ**. Entre cambios de aceite y el aceite que se utilizan de un buen Grupo I y clasificación API SL que no demostraría ningún problema de nitración ni oxidación en un largo periodo de uso.

**La industria de lubricantes continúa desarrollándose.** Hoy en día hay aceites en el mercado de aceite básico API Grupo II, básicos sintetizados, sintéticos tradicionales, y mezclas de estos. Estos aceites garantizan una mayor vida útil sin nitración ni oxidación.

### **Los elementos fundamentales para la operación eficiente del motor convertido a gas.**

Resumimos los elementos críticos para obtener buenos resultados de la conversión del motor de gasolina a GNC o GLP.

1. Asegurar que el motor esta en buen estado antes de convertirlo. Esto incluye la correcta operación del termostato, el sistema de refrigeración,

la calidad de chispa llegando a los cilindros, la compresión, el lodo en el cárter y la tapa de válvulas, y los depósitos de carbón, etc. Nunca introduzca un nuevo variable hasta resolver los problemas conocidos.



Fig. 3.4 Instalación en motor.

2. Escoger un taller con personal calificado y el equipo especializado necesario para garantizar la instalación y rendimiento esperado. La conversión es una inversión en el futuro, jugando con su economía a largo plazo y el futuro mantenimiento del auto. Los mejores sistemas para autos a inyección automáticamente arrancan el motor en el frío con gasolina para mantener las piezas de goma mojadas y encender rápidamente sin mayor desgaste de la batería. Los sistemas baratos o para carburadores dependen del usuario para hacer esto. La calibración del sistema determinará el éxito. Esto no es posible sin equipos electrónicos sofisticados. La conversión artesanal costará mucho a lo largo.

3. Asegurar que la conversión no pone en peligro a los pasajeros. Las instalaciones deberían tomar en cuenta que el vehículo estará viajando sobre las calles empedradas, las losetas, los baches y caminos rípidos o de tierra. Siempre habrán vibraciones, frenadas bruscas, etc.

4. Observar las normas de seguridad. Por razones de la calidad de GLP, las aseguradoras locales únicamente permiten la instalación de dichos sistemas por compañías Certificadas y acreditadas, actualmente solo existe una Compañía que esta avalada por la ley y las aseguradoras para colocar el sistema. De conversión a GLP.

5. Una vez instalado el sistema, tome en cuenta los elementos variables que afectaran la vida útil y los costos de mantenimiento.

a. **La Mezcla:** correcta es muy importante.

i. Si la mezcla es muy pobre (poco gas y mucho aire), la temperatura del motor será mas baja, la fuerza reducida y la nitración aumentará, causando depósitos, cortos intervalos entre cambios de aceite y creando lodo en el motor.

ii. Si la mezcla es muy rica (mucho gas y poco aire), la temperatura aumentará y la potencia aumentará, pero puede causar varios frentes de combustión en los cilindros, causando detonación. La detonación puede causar serios daños en la culata, los pistones, los asientos de válvulas y a veces hasta la falda del pistón como soplete.

Como cualquier adaptación, la mezcla tendrá que ser ajustada de acuerdo a los resultados hasta llegar al punto óptimo para cada tipo de motor. Esto será determinado por la medición del gas del escape con equipo electrónico. Una vez determinado, hay que anotarlos para el futuro.

b. **La Temperatura:** del motor tiene que ser entre 82oC y 93oC como regla general.

Cada marca de motor tiene su diseño. Se debería mantener el termostato de fábrica, a no ser que tenga nitración antes de tiempo con la mezcla en el punto óptimo.

c. **La calidad del Aceite:** determinará la economía de operación. Un aceite de última generación, API SL, formulado con aceite básico sintetizado, sintético, o grupo II dará un buen intervalo entre cambios de aceite sin problemas de nitración. Además de resistir la nitración y la oxidación, los mejores de estos aceites mantendrán hasta 45% mayor grosor de película en áreas de alta presión en el motor (árbol de levas, anillos, cojinetes) que los aceites tradicionales.

d. **La Viscosidad del Aceite :** Determinará la facilidad de arranque, el desgaste del motor y la vida útil de la batería. **Nunca utilice aceite SAE 40** (“Especial 40”) en motores convertidos a gas. Observe las recomendaciones de la fábrica del auto, que indicará SAE 5W-30, SAE 10W-30, SAE 15W-40, o SAE 20W-50, dependiendo del modelo. Hoy en día nunca se encontrará una recomendación para SAE 40 de un fabricante o de un Ingeniero actualizado.

e. **Eliminar la contaminación:** insistiendo que se limpie el filtro de aire con aire comprimido. El soplado del filtro de aire abre los poros y pliegos del papel para permitir la entrada de polvo. El polvo se vuelve lija al pasar por el motor.

Observando estos puntos, se puede convertir un automóvil de gasolina a gas, economizar en combustible, reducir las emisiones del escape al aire y

reducir sus costos de mantenimiento. Al final, cuando se acaba el motor, será por el tipo de servicio o mantenimiento, no por el combustible.

#### 3.4.4. VENTAJAS DE SEGURIDAD:

El GNV al ser más liviano ( $d = 0.65 \text{ kg/m}^3$ ) que el aire en caso de alguna fuga, ésta se disipará en la atmósfera sin formar acumulaciones peligrosas.

El cilindro de almacenamiento de GLP para los vehículos está construido sin soldaduras evitando puntos de concentración de esfuerzos y posee hasta 8 mm de espesor en sus laterales y hasta 2 pulgadas en las bases.



Fig. 3.5 Ejemplo de Cilindro para vehículo.

Como medida de seguridad adicional se utilizarán picos de carga diferentes en los surtidores de las estaciones de servicio a los ya existentes para combustibles líquidos y GLP, evitando así posibles confusiones.

### **3.5. EL EQUIPO:**

Un equipo de GLP completo se compone de depósito, electroválvula de corte, reductor, inyectores, centralita, sensor de presión, conmutador, tuberías y accesorios de montaje.

El depósito se instala en el maletero del vehículo o en una superficie plana y puede ser cilíndrico o toroidal, o sea, en forma de rueda, y en los dos casos incorpora válvula de llenado con paro al 80% y válvula de llenado exterior, que según los casos puede ir en el compartimento de llenado de gasolina o fijada en la chapa exterior del vehículo, válvula de seguridad, indicador de nivel, válvula de servicio eléctrica con válvula de exceso de flujo. Todas las válvulas van protegidas por una caja estanca debidamente homologada.

Del depósito sale una tubería de cobre; por los bajos del vehículo y en el habitáculo del motor se conecta a la electroválvula de corte, que va unida al reductor.

La centralita recibe datos del sensor de presión MAP, de la temperatura del gas, de las revoluciones del motor y del tiempo de inyección en gasolina; con estos datos dosifica la cantidad de gas que necesita el motor en cada momento.

El conmutador ubicado en el salpicadero sirve para el cambio de gasolina a gas automáticamente y también nos indica la cantidad de combustible que tenemos en el depósito.



Fig. 3.6 Sistema GLP para vehículo.

### 3.5.1. EQUIPO SELECCIONADO:

Debido a las restricciones locales que existen en las aseguradoras con respecto a este tipo de dispositivos e instalaciones, en El Salvador únicamente la empresa, Green Energy Technologies S. A. de C. V. Es la autorizada para la instalación de dichos equipos, y se ve limitado a un uso exclusivo de su sistema.

Para todos los vehículos se instalarán los sistemas, en el caso de los camiones se utilizara un sistema orientado a 6 cilindros y para el caso de los microbuses si utilizará un sistema orientado a 4 cilindros.

- **Componentes y Generalidades ambos equipos:**

- Tanques diseñados y fabricados de acuerdo con las normas internacionales vigentes y código ASME sección VIII; Acero con

especificaciones ASTM. Presión de diseño 250 PSI (17.5 kg/cm<sup>2</sup>), presión de prueba hidrostática 27 kg/ cm<sup>2</sup>.

- Reductor o convertidor, certificado según norma europea ECE 67 con el número de aprobación E4-67-R0192006, probada a una presión de 1000kpa garantizando su operación en condiciones extremas de funcionamiento.
- Solenoide o válvula de paso.
- Mezclador.
- Estrangulador.
- Tuberías y acoplamientos diseñados para uso de GLP en automotores, que operan con una presión de 350 PSI.
- Mangueras para agua.
- Kit. De accesorios extra o misceláneos (Pernos, Tornillos, protecciones plásticas, conectores eléctricos, abrazaderas metálicas, etc.).
- Interruptor de cambio de sistema (para GLP o combustible tradicional).

- **Modelos seleccionados:**

Para los Vehículos de 4 cilindros se ha escogido el Modelo GET4CS y para los camiones de 6 cilindros se ha escogido el modelo GET6CS. A continuación se verá las diferencias entre ellos.

**Modelo GET4CS** (ver Anexo)

- Precio \$836 dólares más IVA.
- 10 años de garantía en tanque.
- 5 años de garantía en componentes.
- 1 año de garantía en instalación.

- Manguera de suministro de alta presión reforzada con malla de acero interior.
- Conexión eléctrica tipo AP.
- Filtro en línea a la salida del tanque tipo MCG2.
- Membranas modelo SIL2 de rendimiento y durabilidad mejoradas.
- Manguera de gas de baja presión modelo GLP-R67-01 con paredes extra gruesas.
- Capacidad del tanque de 17.1 Galones.

**Modelo GET6CS** (ver Anexo)

- Precio \$936 dólares más IVA.
- 10 años de garantía en tanque.
- 5 años de garantía en componentes.
- 1 año de garantía en instalación.
- Manguera de suministro de alta presión reforzada con malla de acero interior.
- Conexión eléctrica tipo AP.
- Filtro en línea a la salida del tanque tipo MCG2.
- Membranas modelo SIL2 de rendimiento y durabilidad mejoradas.
- Manguera de gas de baja presión modelo GLP-R67-01 con paredes extra gruesas.
- Capacidad del tanque de 27.7 Galones.

Para ambos paquetes el tiempo de entrega de instalación de 24 horas, el método de pago que requiere la empresa es de 50% al ordenar la instalación y 50% contra entrega.

### 3.6. PROGRAMA DE TRABAJO, TURNOS Y GASTOS EN PERSONAL:

La utilización de personal idóneo para los vehículos así como el horario de trabajo a realizar y el costo que generará para DIVESA de CV., se desarrolla en los siguientes puntos.

#### a. Programa de Trabajo:

Un programa de trabajo definido para los vehículos estaría diseñado de manera tal que la instalación y cambio de partes se haría uno a la vez de manera de no detener el servicio a los clientes durante una jornada de trabajo, para así tener todos los sistemas listos y trabajando en el lapso de una Semana.

Tabla 3-1: Programa de trabajo

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
<b>Instalación Microbuses</b>	1	1	1		
<b>Instalación Camión</b>				1	1
<b>Microbuses trabajando</b>	2	2	2	3	3
<b>Camiones trabajando</b>	2	2	2	1	1

De esta forma se tendría ya todos los vehículos trabajando para el día sábado de la semana en que se decida iniciar el proyecto.

### **b. Turnos:**

El personal que se estima de 10 personas es el necesario para que se brinde un servicio óptimo de entrega de paquetes, cabe recalcar que estas personas serian parte de la fuerza de trabajo que DIVESA de CV posee en su área de Bodega y almacenaje.

Está organizado el horario laboral de la siguiente manera:

Lunes a viernes de las 8:00 a las 19:00 y sábado y domingo de 8:00 AM a las 17:00.

Es importante hacer notar que como se mencionó estas personas no se dedican únicamente a la entrega de paquetería sino que también a la entrega de producto en las sucursales y a carga y descarga de mercadería, en muchos casos utilizando siempre los mismos vehículos.

### **c. Gastos en Personal:**

El detalle de gastos de personal que se incurre en la operación de los vehículos será indicado en el análisis administrativo.

### **3.7. INVERSIONES EN EQUIPO Y EDIFICACIONES:**

Los costos de inversión, son todos aquellos recursos (o costos) en que se incurre desde que se toma la decisión de realizar el proyecto, hasta su puesta en marcha.

El presente estudio considera inversiones en equipos como se detalla a continuación:

### **ACTIVOS TANGIBLES:**

Son inversiones que se utilizan directamente en la conversión del sistema tradicional, al uso de GLP en vehículos.

Tabla 3-2: Activos tangibles.

Ítem	Cant.	Valor Unitario Dólares	Valor Total Dólares
Equipo GET4CS	3	836.00	2508.00
Equipo GET6CS	2	936.00	1872.00
Total			<b>4380.00</b>
Impuesto		13%	<b>569.40</b>

Fuente: Elaboración propia.

### **ACTIVOS INTANGIBLES:**

Los activos intangibles son inversiones realizadas sobre activos constituidos por servicios o derechos adquiridos necesarios para la puesta en marcha del proyecto.

DIVESA de CV. Es una empresa ya constituida, que paga sus derechos, impuestos, por dicha razón no se consideran activos intangibles.

### 3.8. INVERSIONES EN CAPITAL DE TRABAJO:

No hay capital de trabajo en este caso ya que el proyecto se basa únicamente en los equipos que se adquieren utilizando la mano de obra ya existente.

#### **RESUMEN DE LA INVERSIÓN:**

Este consiste en el total de todos los costos de iniciación, tangible e intangible, los imprevistos, tal como se resume en la tabla 3-5. El IVA esta siendo considerado ya que la empresa no se lo descontaría.

Tabla 3-5: Resumen de la Inversión

<b>Ítem</b>	<b>Inversión (Dólares)</b>
Equipo GET4CS	2508,00
Equipo GET6CS	1872,00
<b>SUBTOTAL</b>	<b>4380,00</b>
Imprevistos (10% Inversión)	438,00
Impuesto (13% IVA)	569,40
<b>TOTAL INVERSIÓN</b>	<b>5387,40</b>

Fuente: Elaboración propia

### **3.9. COSTOS DE INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA:**

Los costos de instalación y puesta en marcha están considerados dentro de las cotizaciones, siendo de cargo de la empresa proveedora su funcionamiento en DIVESA de CV., de acuerdo a las condiciones establecidas.

## **CAPÍTULO 4: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y LEGALES:**

### **4. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y LEGALES:**

En el presente capítulo se estudiarán los aspectos administrativos y legales con los que DIVESA de CV. Se encuentra para la realización del proyecto.

#### **4.1. ESTUDIO ADMINISTRATIVO:**

Para desarrollar y poner en funcionamiento la compra e instalación, es importante para DIVESA de CV. Los recursos humanos a utilizar en el desempeño de las labores de servicio en el área, es por ello que debe contar con personal experto y entrenado para manejar los vehículos.

El personal idóneo para dicho desarrollo es necesario, los sueldos que involucra y el personal que opera directamente con los vehículos así como también la planificación y supervisión de las tareas.

#### 4.1.1. PERSONAL:

El personal que utilizara los vehículos de entrega es el siguiente:

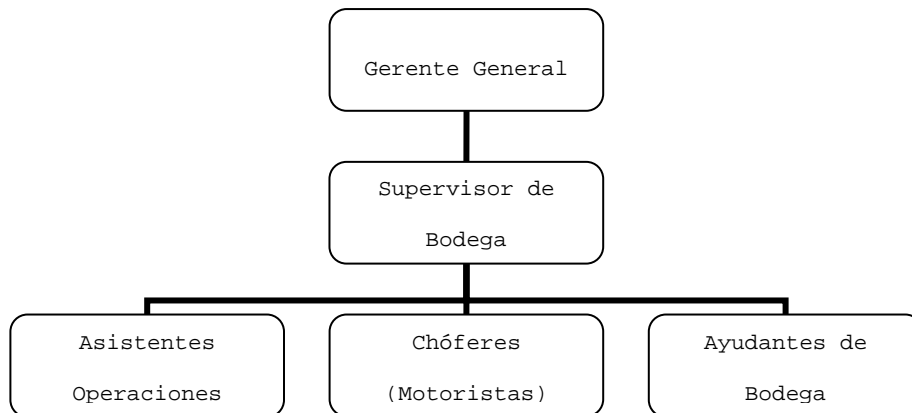
➤ 5 Conductores:

Este personal ya se encuentra actualmente trabajando en la empresa únicamente utilizarían ya los vehículos con el nuevo sistema.

#### 4.1.2. Estructura organizacional:

DIVESA de CV. Es una organización completamente formada, clara, y tiene un organigrama definido y conocido por todo el personal. La organización es de tipo vertical como se observa en el organigrama de la empresa representado en la figura 4-1.

El Área de Bodega cuenta con un Ingeniero Industrial, conductores y ayudantes, en el siguiente organigrama (fig. 4.1) se ve la estructura del departamento de Operaciones.



Fuente: DIVESA de CV.

Figura 4-1: Organigrama Bodega

#### 4.1.3. Sistema de información administrativo:

DIVESA de CV. Cuenta con un sistema informático de comunicación para manejo de inventarios, en los cuales se puede llevar un control estricto de lo que sale y entra en cada sala de ventas y desde la bodega.

#### 4.1.4. Personal administrativo, cargos, perfiles y sueldos:

EL personal que trabaja en DIVESA de CV., así como el cargo que desempeña y su perfil es lo que a continuación se describe, en función específica al área de operaciones.

- Reclutamiento y Selección de Personal:

El reclutamiento se realiza a través de entrevistas hechas por el Departamento de Recursos Humanos.

La selección del Personal en el área de bodega se hace en forma inmediata con pruebas para observar si realmente están capacitados y si tienen conocimientos de inventario y manejo de vehículos, una vez terminada la etapa de prueba el supervisor del área junto a Recursos Humanos hacen la conformidad para su contratación.

El personal es contratado de acuerdo a la legislación vigente, en la cual se establece la firma de contrato hasta un máximo de 15 días desde la fecha de inicio de las labores en la empresa, así también DIVESA de CV. Mantiene una política interna de hacer un contrato por 20 días para luego si el personal contratado a prueba es el idóneo hacer que pase a Tiempo completo.

**a. Supervisor de Área:**

**IDENTIFICACIÓN DEL CARGO:**

NOMBRE DEL CARGO: SUPERVISOR DE AREA DE BODEGA.

UNIDAD O AREA: BODEGA.

CARGO JEFE DIRECTO: GERENTE GENERAL.

**DESCRIPCIÓN DEL CARGO:**

Funciones del cargo:

Apoyar la función del área de Bodegas, laborando directamente en el movimiento de mercadería y ajustes de bodega, así como también manejo de

inventario, empleando para ello todos los recursos, herramientas, máquinas, equipos e implementos de seguridad en forma óptima y eficiente.

#### **ORGANIGRAMA DE POSICIÓN:**

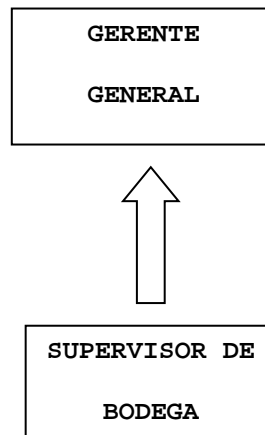


Figura 4-2: Organigrama de posición 1.

#### **ACTIVIDADES Y DEBERES DEL CARGO:**

- Coordinar y planificar carga y descarga de mercadería, ya sea con recursos propios o subcontratados.
- Colaborar con los gerentes de las salas de ventas para mantener una comunicación constante e intercambio de información en cuanto a necesidades inmediatas por mercadería.
- Controlar el Inventario sobre lo que entra y sale de la Bodega
- Responsable de los fondos asignados para el mantenimiento y funcionamiento de vehículos.
- Supervisa, detecta y corrige prácticas laborales inseguras, así como el uso inadecuado de implementos de trabajo y seguridad.
- Respeta y hace respetar Reglamento Interno de la empresa.

## **RESPONSABILIDADES POR AUTORIZACIONES:**

Gasto de fondos asignados, control y supervisión del personal, equipos y mercaderías a su cargo.

## **RESPONSABILIDAD POR ACTIVOS:**

Es responsable por mermas o deterioro de las mercaderías entregadas a su cargo, producto de mala manipulación. Asimismo por los equipos necesarios para su labor (Vehículos, herramientas, montacargas). El uso inadecuado de estos activos puede provocar pérdida de tiempo en el desarrollo de sus actividades y daños a máquinas o repuestos costosos.

### **b. Asistentes de Operaciones:**

## **IDENTIFICACIÓN DEL CARGO:**

NOMBRE DEL CARGO: ASISTENTE DE OPERACIONES

UNIDAD O AREA: BODEGA

CARGO JEFE DIRECTO: SUPERVISOR DE BODEGA

## **DESCRIPCIÓN DEL CARGO:**

Funciones del cargo:

Apoyar la función del área de Operaciones, laborando directamente en la ejecución y planificación de entregas a clientes y salas de ventas, empleando

---

Proyecto de Titulación

para ello todos los recursos, herramientas, máquinas, equipos e implementos de seguridad en forma óptima y eficiente.

### ORGANIGRAMA DE POSICIÓN:

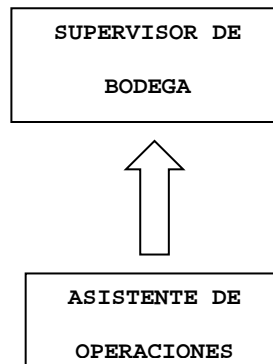


Figura 4-3: Organigrama de posición 2.

### ACTIVIDADES Y DEBERES DEL CARGO:

- Trabajar junto con el supervisor para asegurar un trabajo 100% efectivo.
- Colaborar con los gerentes de ventas asignando prioridades, de acuerdo al apremio y/o disponibilidad de recursos.
- Encargado de la mantención y presentación del vehículo y/o equipo asignado a su cargo.
- Responsable de fondos entregados para su gestión y su correcta rendición.
- Responsable de conducir siempre en forma segura y responsable.
- Detecta y corrige prácticas laborales inseguras, así como el uso inadecuado de implementos de trabajo y/o seguridad.
- Respeta y hace respetar el Reglamento Interno de la empresa.

---

## RESPONSABILIDADES POR AUTORIZACIONES:

Gasto de fondos asignados, control y supervisión del personal, equipos y mercaderías a su cargo.

## RESPONSABILIDAD POR ACTIVOS:

Es responsable por mermas o deterioro de las mercaderías entregadas a su cargo, producto de mala manipulación. Asimismo por los equipos necesarios para su labor (Computadora, vehículo). El uso inadecuado de estos activos puede provocar pérdida de tiempo en el desarrollo de sus actividades y daños a máquinas o repuestos costosos.

c. Chóferes Vehículos:

## IDENTIFICACION DEL CARGO:

NOMBRE DEL CARGO: CHOFER VEHICULOS

UNIDAD O ÁREA: BODEGA

CARGO JEFE DIRECTO: SUPERVISOR DE BODEGA

## DESCRIPCIÓN DEL CARGO:

Funciones del cargo:

Apoyar la función del área de Bodega movilizand o equipos y mercaderías según se le requiera, colaborando además en el despacho de productos y traslado de mercaderías a las bodegas de la empresa.

---

Proyecto de Titulación

## ORGANIGRAMA DE POSICIÓN

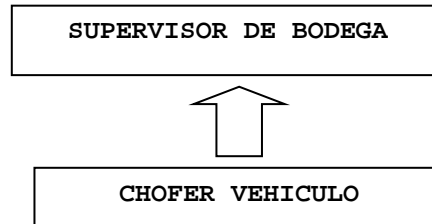


Figura 4-4: Organigrama de posición 3

### ACTIVIDADES Y DEBERES DEL CARGO:

- Controlar la recepción y/ o entrega de productos que embarque en el vehículo verificando que la descripción de este sea el indicado en la factura o guía, informando la conformidad (o rechazo) al Asistente de operaciones.
- Responsable de recibir y entregar a su superior documentación (Guías y Facturas) que respaldan las mercaderías que moviliza.
- Organizar y coordinar el carguio de vehículo a su cargo en forma segura y dentro de las capacidades del vehículo.
- Colaborar con su superior directo asignando prioridades, de acuerdo al apremio de despacho que exista definiendo su ruta diaria.
- Controlar registros de despachos efectuados y no efectuados.

- Encargado de la mantención y presentación del vehículo asignado a su cargo.
- Responsable de conducir siempre en forma segura y responsable.
- Debe colaborar en faenas de terreno.
- Debe llenar formulario de uso diario de vehículo.
- Respeta y hace respetar Reglamento Interno de la empresa.

### **DEPENDENCIA FUNCIONAL DE OTROS CARGOS:**

Frecuentemente recibe instrucciones del Gerente General, del Supervisor de Bodega, en relación a despacho y trabajos en Obras.

### **RESPONSABILIDAD POR ACTIVOS:**

Es responsable por directo por las mermas o deterioro de las mercaderías entregadas a su cargo, producto de mala manipulación o carguio indebido. Asimismo por los equipos necesarios para su labor, (Vehículos). El uso inadecuado de estos activos puede provocar perdida de tiempo en el desarrollo de sus actividades y daños a máquinas o repuestos costosos.

### **SUELDOS:**

Los sueldos que se pagan al personal que operará el camión de demarcación corresponde a valores de mercado, el pago se realiza a mes vencido el último día hábil de cada mes. Estos son valores que representan los costos de Mano de Obra. En la tabla 4.1 se ven expresados los sueldos.

Tabla 4-1: Sueldos a pagar en proyecto.

	Nº Puesto	Mensual (\$)	Anual (\$)
<b>Supervisor</b>	1	650.00	8450.00
<b>Asistente</b>	2	250.00	3250.00
<b>Conductor</b>	2	250.00	3250.00
<b>Total (\$)</b>		1150.00	6500.00

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2. **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD LEGAL:**

A continuación se desarrolla la situación legal en que DIVESA de CV. Se encuentra como empresa.

##### 4.2.1. Marco legal:

DIVESA de CV. Se enmarca en la venta de productos varios, por lo tanto está regulado su funcionamiento bajo sistemas internos de calidad y normativas legales a nivel nacional que regulan la forma en la que se debe atender al cliente.

DIVESA de CV. Cumple la normativa legal vigente de acuerdo a las leyes establecidas en la República de El Salvador, tales como el Código de Trabajo, Código Civil, para las relaciones con los proveedores y clientes respecto a los

---

Proyecto de Titulación

contratos de bienes y servicios, así como también a las leyes establecidas por la Dirección de protección al consumidor (DPC).

#### 4.2.2. Aspectos laborales:

La actividad laboral se encuentra bajo la normativa legal establecida en el Código del Trabajo, DIVESA de CV. Cumple con lo estipulado en la Ley que establece las normas referentes a los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales y el Reglamento sobre las Condiciones Sanitarias y Ambientales en los Lugares de Trabajo.

#### 4.3. **ESTUDIO SOCIETARIO:**

DIVESA de CV. Es una empresa de Sociedad Anónima, que a continuación se explica.

##### 4.3.1. Relación con los inversionistas:

DIVESA de CV. Se relaciona con sus inversionistas por medio de políticas de información cuya función es dar a conocer cada cierto tiempo resultados del desarrollo de la empresa en forma mensual. La empresa esta conformada mayormente por capital Familiar, lo que significa que existe una relación política o sanguínea entre los dueños.

##### 4.3.2. Estructura societaria:

DIVESA DE CV. Tiene como estructura una Sociedad Anónima del tipo Cerrada, lo que significa que está constituida por un grupo definido de accionistas y dueños. Esto implica que se debe establecer sueldos para los miembros del directorio y se debe aplicar el impuesto sobre la renta a los dividendos de cada accionista de acuerdo a la ley.

#### **4.4. ESTUDIO TRIBUTARIO:**

Como todo negocio en El Salvador debe asumir el Sistema de Tributación Fiscal interno del país, según la Ley de la competencia del Ministerio de Hacienda, el que contempla el pago de los impuestos.

##### **4.4.1. Sistema tributario:**

DIVESA de CV. De acuerdo a su giro es una empresa que está afecta a impuestos de 1ª categoría que establece una tasa del 25%, que fue establecida por los organismos legislativos.

##### **4.4.2. Mecanismo de determinación de gasto en impuesto:**

El ministerio de Hacienda determina para el cálculo de los impuestos una Base Imponible o Renta Líquida Imponible.

Las ventas de Mercaderías Realizadas en DIVESA de CV. Quedan afectas al Impuesto al Valor Agregado (IVA), cuya tasa vigente es del 13%.

Las compras también están afectas al Impuesto al Valor Agregado (IVA), debiendo la empresa asumir el costo del impuesto a las compras.

Todos los impuestos mencionados anteriormente deben ser declarados y pagados mensualmente, el pago corresponderá a la diferencia positiva del IVA de las ventas menos el IVA de las compras, el resultado negativo de esta operación generará un remanente o crédito fiscal para el siguiente período.

#### **4.5. ESTUDIO FINANCIERO:**

El financiamiento del proyecto se realizará con capitales propios, ya que se considera que la inversión puede ser asumida sin verse en la necesidad de solicitar un préstamo.

Puede ser financiado el proyecto bajo distintas alternativas como son las instituciones bancarias o cooperativas de desarrollo.

##### **4.5.1. Fuentes de financiamiento:**

La inversión que significa financiar el proyecto podría ser a través de un porcentaje de capitales propios y otro porcentaje financiado por algunas instituciones bancarias con las que actualmente trabaja la empresa como es el caso del Banco City, y Banco Agrícola.

##### **4.5.2. Inversionistas:**

Los accionistas de DIVESA de CV. Realizarán un aporte del 100% de la inversión total, obtenido de sus propios recursos.

#### 4.5.3. Instituciones crediticias:

Para el financiamiento del proyecto, los bancos poseen acuerdos y/o políticas crediticias hacia la empresa, por lo que dispone de otorgamientos de créditos con una tasa de interés promedio baja de acuerdo a la existente en el mercado.

#### 4.5.4. Costos de financiamiento:

Son los costos derivados de los desembolsos provenientes de recursos internos de la empresa, relacionados con la adquisición de un bien, incluye los intereses, diferencias de cambio y otros costos afines, medidos en términos reales.

La inversión requerida para ejecutar el proyecto asciende a \$ 5387.40, para tal efecto se cotizará en Bancos aportes de dinero para el desarrollo del proyecto.

#### 4.6. **ESTUDIO AMBIENTAL:**

DIVESA de CV. Como política de crecimiento y apego a las normas legales vigentes en el país, se responsabiliza en el cuidado de sus procesos y servicios que tenga directa relación con impactos medioambientales, tales como son la disposición de basura generada por pérdida y/o la contaminación generada por los vehículos/camiones de uso.

## **CAPÍTULO 5: EVALUACIÓN ECONÓMICA:**

### **5. EVALUACIÓN ECONÓMICA:**

En el presente capítulo se desarrolla el estudio económico, el que dará como resultado la factibilidad o no del proyecto, así como que tipo de financiamiento, ya sea propio o externo es el más conveniente para los intereses de la empresa.

#### **5.1. CONSIDERACIONES A UTILIZAR:**

El capítulo que a continuación se presenta tratará la evaluación económica y financiera, basado en los datos obtenidos en los estudios de mercado, técnico y administrativo, en donde considerando las estimaciones de la demanda, el uso, gastos, e inversión, entre otros, se determinarán los flujos

---

Proyecto de Titulación

de cajas, para obtener resultados que permitirán visualizar si el proyecto es factible o no conviene económicamente.

En el desarrollo del capítulo se evaluará el proyecto en distintos escenarios, por ello se realizará flujos de caja en proyecto puro, como financiado externamente en 25% 50% y 75%.

Los ingresos y costos serán expresados en \$, ya que el crédito se solicitará en \$, esto se hará para mantener la relación entre la tasa de interés cobrada por la institución financiera y la tasa de descuento solicitada por el inversionista.

Se determinarán índices económicos que son: VAN (valor actual neto), TIR (tasa interna de retorno), y PRI (período de recuperación de la inversión), estos indicadores demuestran en forma confiable los resultados económicos del proyecto.

El horizonte de evaluación del proyecto será de 3 años (3 períodos), considerando los flujos de caja anuales.

Hemos considerado una depreciación del 10% en el valor de los equipos de GLP. Se considerará para la confección de los distintos flujos de cajas, El dólar norteamericano ya que es la moneda que actualmente se utiliza en El salvador. La empresa no descontará el IVA de la compra de los equipos de GLP ya que son un agregado como accesorio para el vehículo.

Tabla 5-1: Inversión para la adquisición de equipo de GLP.

Ítem	Inversión (Dólares)
Equipo GET4CS	2508,00
Equipo GET6CS	1872,00
<b>SUBTOTAL</b>	<b>4380,00</b>
Imprevistos (10% Inversión)	438,00
Impuesto (13% IVA)	569,40
<b>TOTAL INVERSIÓN</b>	<b>5387,40</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### 5.1.1. Ingresos considerados para la evaluación:

Para la evaluación económica de este proyecto, se considera la situación con proyecto, que corresponde a los ingresos que se recibirán de incorporar este nuevo equipo de demarcación, estos ingresos se verán reflejados en los flujos de cajas, se calculará por lo tanto V.A.N., T.I.R. y P.R.I., para así realizar el análisis financiero. Dichos ingresos no son directamente entradas de dinero a la caja sino ahorro inmediato por el uso del sistema de GLP en los vehículos, los cálculos estarán basados en el promedio mensual de consumo que tiene DIVESA de CV y el valor promedio de la Gasolina y el GLP según datos del ministerio de Economía para el año 2008.

Tabla 5-2: Ahorro en combustible.

Año	Galones consumidos	Ahorro por galón	Ahorro total
Año 1	6720	1,22	8198.4
Año 2	6720	1,22	8198.4
Año 3	6720	1,22	8198.4

Fuente: DIVESA de CV.

#### 5.1.2. Criterios de la evaluación económica:

**V.A.N.:** El valor actual neto representa la diferencia entre todos los ingresos y egresos del proyecto en forma Mensual.

**T.I.R.:** Corresponde a la tasa de descuento para la cual el VAN es igual a cero.

**Tasa de Descuento:** Corresponde a la tasa que exige el inversionista, la que le permite comparar con otros proyectos alternativos, para este proyecto se exige una tasa de descuento del 15% anual. La Tasa de descuento está dada por un cálculo basado en el precio de venta de los productos de DIVESA de CV siendo que la empresa gana como mínimo el 15% del valor de compra y por lo tanto es su punto comparativo para decidir si es o no un buen proyecto.

#### 5.1.3. Depreciación:

Tal como se expresó en el punto 5.1, la depreciación será hecha sobre los equipos GLP de un 10% basándonos en la vida útil de los mismos.

Tabla 5-3: Cálculo de Depreciación.

Ítem	Costo \$	Años de Depreciación	Depreciación anual
Equipo GET4CS	2508	10	250,8
Equipo GET6CS	1872	10	187,2

Fuente: Elaboración propia.

#### 5.1.4. Egresos por operación:

Para realizar los flujos de caja en el Estudio Económico, no se tomara en cuenta ningún tipo de egreso pues el mantenimiento de los equipos se encuentra incluido en el valor de los mismos.

#### 5.1.5. Fuentes de financiamiento:

Para efecto de análisis se considera un financiamiento externo de 50% y 75%, para lo cual se evalúan tanto las situaciones financiadas al 50% y 75% con un préstamo preferencial otorgado por el Banco City, el que trabaja y otorga a DIVESA de CV. En la actualidad a una tasa anual equivalente de 8.5% a un plazo de 1 año.

Para este caso no se consideran tablas de amortización ya que todos los prestamos son a corto plazo para un año a tasa preferencial.

### **FLUJO DE CAJA.**

Los puntos a desarrollar en el flujo de caja se describen a continuación.

- **Ingresos:** Corresponde al valor de ahorro por galón que se va dando mes a mes según tabla 5-2.
- **Egresos:** No son considerados dentro del uso de los equipos, y los costos de mantenimiento están incluidos en la compra inicial.
- **Depreciación:** Se utiliza la tabla de depreciación basada en la vida útil de los equipos según tabla 5-3.
- **Valor Libro:** En este proyecto es cero debido a que se suma al valor del vehículo y pierde su razón.
- **Valor Residual:** para ninguno de los casos se utiliza valor residual ya que no se considera en ningún momento vender los equipos después de adquirirlos.

## 5.2. PROYECTO PURO:

Se presenta el proyecto puro, es decir, todo el financiamiento lo realiza la empresa DIVESA de CV.

Tabla 5-7: Flujo de Caja Proyecto Puro.

**Moneda:**  
\$

**Tasa de descuento: 15.0%**

<b>Año</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
(+) Ingresos		8,148	8,148	8,148
(-) Egresos		0	0	0
<b>(=) Margen</b>		<b>8,148</b>	<b>8,148</b>	<b>8,148</b>
(-) Depreciación		-438	-438	-438
(+) Valor Residual				
(-) Valor Libro				
(-) Intereses (corto plazo)		0	0	0
<b>(=) Utilidad antes de impuestos</b>		<b>7,710</b>	<b>7,710</b>	<b>7,710</b>
(-) Impuestos		-1,928	-1,928	-1,928
<b>(=) Utilidad después de Impuestos</b>		<b>5,783</b>	<b>5,783</b>	<b>5,783</b>
(+) Depreciación		438	438	438
(-) Inversiones	-5,387	0		0
(+) Valor Libro				
(+) Créditos (corto plazo)		0	0	0
(-) Amortizaciones de créditos (C.P.)		0	0	0
(+/-) Capital de trabajo	0	0	0	0
<b>(=) Flujo de Caja</b>	<b>-5,387</b>	<b>6,221</b>	<b>6,221</b>	<b>6,221</b>
<b>(=) Flujo de Caja Actualizado</b>	<b>-5,387</b>	<b>5,409</b>	<b>4,704</b>	<b>4,090</b>
<b>(=) Flujo de Caja Acumulado</b>	<b>-5,387</b>	<b>22</b>	<b>4,726</b>	<b>8,816</b>
<b>VAN</b>		8,816	\$	
<b>TIR</b>		101%		
<b>PERIODO DE RECUPERACION</b>		<b>1</b>	año	

Fuente: Elaboración propia.

5.2.1. Resultados del flujo de caja del proyecto puro:

Tabla 5-8: Resumen Indicadores económicos.

<b>Resultados Proyecto Puro</b>		
VAN (\$)	TIR (%)	PRI (año)
\$8816	101%	1

Fuente: Elaboración propia.

Se aprecia en el flujo de caja el Proyecto Puro, tiene un VAN de \$8816 y una TIR del 101%, lo que no lo hace atractivo a la empresa para invertir en el, aunque existe una mejora constante no se recupera durante el primer año.

### 5.3. PROYECTO CON FINANCIAMIENTO EXTERNO DEL 25%:

Tabla 5-9: Flujo de Caja Proyecto Financiado 25%.

Tasa de descuento:	15.0%			Moneda: \$
Año	0	1	2	3
(+) Ingresos		8,148	8,148	8,148
(-) Egresos		0	0	0
<b>(=) Margen</b>		<b>8,148</b>	<b>8,148</b>	<b>8,148</b>
(-) Depreciación		-438	-438	-438
(+) Valor Residual				
(-) Valor Libro				
(-) Intereses (corto plazo)		-114	0	0
(=) Utilidad antes de impuestos		7,596	7,710	7,710
(-) Impuestos		-1,899	-1,928	-1,928
(=) Utilidad después de impuestos		5,697	5,783	5,783
(+) Depreciación		438	438	438
(-) Inversiones	-5,387	0		0
(+) Valor Libro				
(+) Créditos (corto plazo)	1,347	0	0	0
(-) Amortizaciones de créditos (C.P.)		-1,347	0	0
(+/-) Capital de trabajo	0	0	0	0
<b>(=) Flujo de Caja</b>	<b>-4,040</b>	<b>4,788</b>	<b>6,221</b>	<b>6,221</b>
<b>(=) Flujo de Caja Actualizado</b>	<b>-4,040</b>	<b>4,164</b>	<b>4,704</b>	<b>4,090</b>
<b>(=) Flujo de Caja Acumulado</b>	<b>-4,040</b>	<b>123</b>	<b>4,827</b>	<b>8,917</b>
<b>VAN</b>		8,917	\$	
<b>TIR</b>		120%		
<b>PERIODO DE RECUPERACION</b>		1	año	

Fuente. Elaboración propia.

A continuación en la tabla 5-10 se representan las características del crédito expresada en \$ el monto a solicitar.

Tabla 5-10: Crédito 25%.

<b>Característica del Crédito</b>	
Monto en \$	1347
Tasa Interés anual	8,5%
Período	1 año

Fuente: Banco de City.

### 5.3.1. Resultados del proyecto financiado en un 25%:

Tabla 5-11: Resumen indicadores económicos.

<b>Resultados Proyecto Financiado 25%</b>		
VAN (\$)	TIR (%)	PRI (año)
\$8917	120%	1

Fuente: Elaboración propio.

Se aprecia en el flujo de caja el Proyecto Financiado en un 25%, tiene un VAN de \$965 y una TIR del 8% lo que hace atractivo para la empresa invertir en él.

#### 5.4. PROYECTO CON FINANCIAMIENTO EXTENO DEL 50%:

Se desarrolla el Flujo de Caja con el proyecto estableciendo un financiamiento externo del 50%.

En estos flujos se necesita establecer los intereses y amortizaciones correspondientes al crédito, el que se desarrolla para poder introducir los resultados en el flujo de caja con este % de financiamiento.

Se desarrolla el Flujo de Caja con el proyecto financiado para lograr el Van y TIR del proyecto, para realizar este flujo de caja se ha determinado con anterioridad el banco en que se solicitará el crédito.

A continuación en la tabla 5-12 se representan las características del crédito expresada en \$ el monto a solicitar.

Tabla 5-12: Crédito 50%.

<b>Característica del Crédito</b>	
Monto en \$	2693,7
Tasa Interés anual	8,5%
Período	1 año

Fuente: Banco City.



UNIVERSIDAD TECNICA  
FEDERICO SANTA MARIA

---



Tabla 5-13: Flujo de caja con financiamiento de 50%.

Tasa de descuento: **15.0%** Moneda: **\$**

Año	0	1	2	3
(+) Ingresos		8148.4	8148.4	8148.4
(-) Egresos		0	0	0
<b>(=) Margen</b>		<b>8,148</b>	<b>8,148</b>	<b>8,148</b>
(-) Depreciación		-438	-438	-438
(+) Valor Residual				
(-) Valor Libro				
(-) Intereses (corto plazo)		-229	0	0
<b>(=) Utilidad antes de impuestos</b>		<b>7,481</b>	<b>7,710</b>	<b>7,710</b>
(-) Impuestos		-1,870	-1,928	-1,928
<b>(=) Utilidad después de Impuestos</b>		<b>5,611</b>	<b>5,783</b>	<b>5,783</b>
(+) Depreciación		438	438	438
(-) Inversiones	-5,387	0		0
(+) Valor Libro				
(+) Créditos (corto plazo)	2,694	0	0	0
(-) Amortizaciones de créditos (C.P.)		-2,694	0	0
(+/-) Capital de trabajo	0	0	0	0
<b>(=) Flujo de Caja</b>	<b>-2,693</b>	<b>3,355</b>	<b>6,221</b>	<b>6,221</b>
<b>(=) Flujo de Caja Actualizado</b>	<b>-2,693</b>	<b>2,917</b>	<b>4,704</b>	<b>4,090</b>
<b>(=) Flujo de Caja Acumulado</b>	<b>-2,693</b>	<b>224</b>	<b>4,928</b>	<b>9,018</b>

<b>VAN</b>	9,018	\$
<b>TIR</b>	152%	
<b>PERIODO DE RECUPERACION</b>	<b>1</b>	Año

Fuente: Elaboración propia.

#### 5.4.1. Resultados del proyecto financiado en un 50%:

Tabla 5-14: Resumen Indicadores Económicos.

<b>Resultados Proyecto Financiado 50%</b>		
VAN (\$)	TIR (%)	PRI (año)
\$9018	152%	1

Fuente: Elaboración propia.

Se aprecia en el flujo de caja el Proyecto Financiado externamente en 50%, tiene un VAN de \$ 1964 y una TIR que no se puede calcular ya que el proyecto desde el primer mes obtiene buenos resultados autofinanciándose desde el primer mes, lo que hace atractivo para la empresa invertir en él.

#### 5.5. PROYECTO CON FINANCIAMIENTO EXTERNO DEL 75%:

Se establecen antes de hacer el flujo de caja los intereses y amortizaciones correspondientes al crédito, para realizar de forma precisa el cálculo en el flujo de caja.

Los costos de financiamiento, se refiere al costo que implica adquirir un crédito en una entidad Bancaria.

A continuación en la tabla 5-15 se representan las características del crédito expresada en UF el monto a solicitar.

Tabla 5-15: Crédito 75%.

<b>Característica del Crédito</b>	
Monto en \$	4040.55
Tasa Interés anual	8,5%
Período	1 año

Fuente: Banco de City.

Tabla 5-16: Flujo de caja con financiamiento 75%.

Tasa de descuento: 15.0% Moneda: \$

Año	0	1	2	3
(+) Ingresos		8148.4	8148.4	8148.4
(-) Egresos		0	0	0
(=) Margen		8,148	8,148	8,148
(-) Depreciación		-438	-438	-438
(+) Valor Residual				
(-) Valor Libro				
(-) Intereses (corto plazo)		-343	0	0
(=) Utilidad antes de impuestos		7,367	7,710	7,710
(-) Impuestos		-1,842	-1,928	-1,928
(=) Utilidad después de Impuestos		5,525	5,783	5,783
(+) Depreciación		438	438	438
(-) Inversiones	-5,387	0		0
(+) Valor Libro				
(+) Créditos (corto plazo)	4,041	0	0	0
(-) Amortizaciones de créditos (C.P.)		-4,041	0	0
(+/-) Capital de trabajo	0	0	0	0
(=) Flujo de Caja	-1,347	1,923	6,221	6,221
(=) Flujo de Caja Actualizado	-1,347	1,672	4,704	4,090
(=) Flujo de Caja Acumulado	-1,347	325	5,029	9,119

VAN	9,119	\$
TIR	227%	
PERIODO DE RECUPERACION	1	año

Fuente: Elaboración propia.

Se aprecia en el flujo de caja el Proyecto Financiado en 75%, tiene un VAN de \$ \$2968 y una TIR que no puede ser calculada ya que el proyecto es positivo desde un inicio lo cual lo hace atractivo para la empresa invertir en él.

#### 5.5.1. Resultados del proyecto financiado en un 75%:

Tabla 5-17: Resumen indicadores económicos.

<b>Resultados Proyecto Financiado 75%</b>		
VAN (\$)	TIR (%)	PRI (año)
\$9119	227%	1

Fuente: Elaboración propia.

#### 5.6. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO:

Se detalla a continuación un resumen de los datos obtenidos de los resultados de los flujos de cajas, detallando el VAN, TIR y PRI con sus correspondientes porcentajes y años que se logró.

Tabla 5-18: Resumen de resultados de flujos de cajas.

<b>Resultado del Proyecto con distintos financiamientos</b>			
Financiamiento	VAN (\$)	TIR (%)	PRI (años)
PROPIO	8816	101%	1
EXTERNO 25%	8917	120%	1
EXTERNO 50%	9018	152%	1
EXTERNO 75%	9119	227%	1

Fuente: Elaboración Propia.

## 5.7. ANÁLISIS DE SENSIBILIZACIONES:

El análisis de sensibilidad del proyecto, busca realizar simulaciones de exigencias que se basan en alterar una de las variables que regula el flujo de caja haciendo esa variable más exigente en cuanto a condiciones desfavorables.

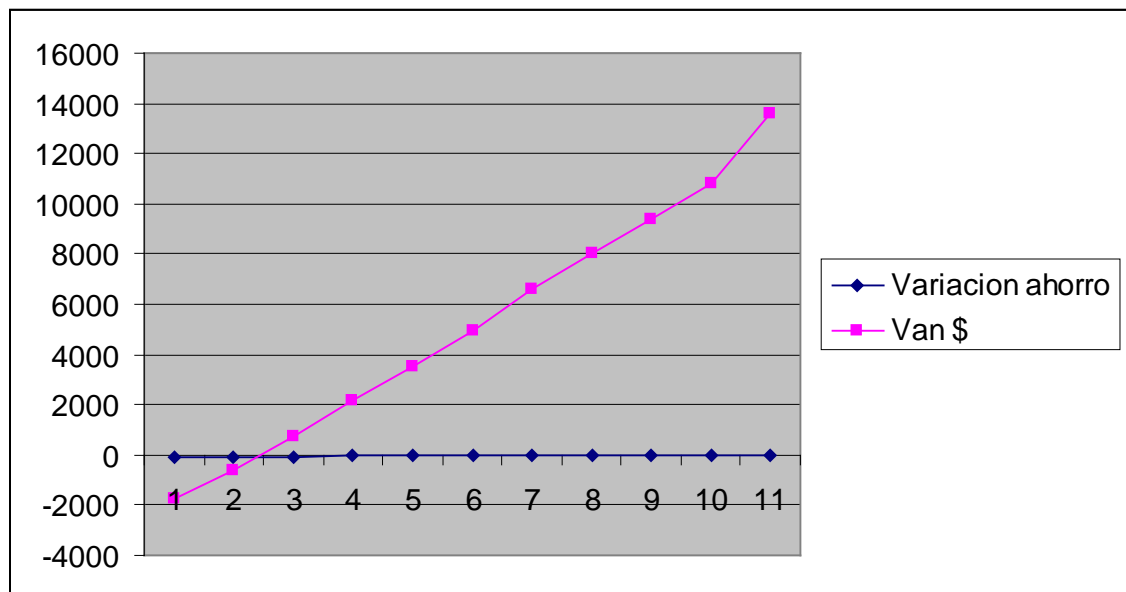
Cabe señalar que éste se hará modificando una sola variable a la vez, o sea unidimensional, con lo que se determina la variable económica más sensible e importante que pueda afectar el éxito del proyecto.

Estos análisis se realizan en la situación con mayor financiamiento, es decir, solicitando un préstamo a una entidad bancaria del 75% de la inversión, debido a que esta variable es la más viable por ser la que obtuvo los mejores resultados.

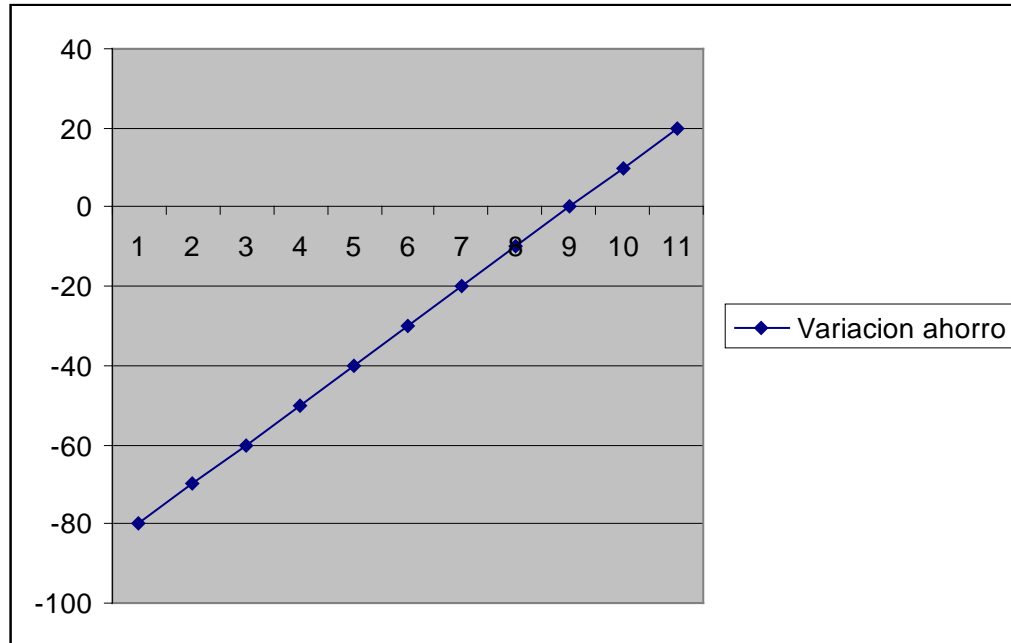
Para el presente proyecto sabemos directamente que la variable que más influye son los ingresos, en este caso la reducción de costos que se tiene con la implementación de sistemas GLP, su mayor impacto es directamente en el PRI ya que a menor reducción de costos más largo el tiempo en el cual se recupera la inversión.

### Sensibilización de Ingresos

Variación ahorro	Van \$	TIR	Pri
-80	-1758	-20%	6
-70	-648	3%	4
-60	747	30%	3
-50	2142	58%	2
-40	3538	89%	2
-30	4933	121%	1
-20	6614	167%	1
-10	8009	204%	1
0	9405	242%	1
10	10800	281%	1
20	13591	361%	1



Sensibilidad de los ingresos en función de VAN



Sensibilidad de los ingresos en función de TIR.

## 6.0 CONCLUSIONES:

La necesidad de comprar estos equipos, nace de la continua búsqueda de las empresas por la reducción de costos sin afectar al cliente.

Algo importante que hay que recalcar es que se busca dar un servicio extra al cliente, por lo cual es un beneficio que le brinda confianza y hace que DIVESA de CV sobresalga de la competencia.

El contexto Nacional del mercado, hace que DIVESA de CV. Se profile dentro del grupo reconocido de empresas que se dedican a la venta de mercaderías variadas.

Los casos de estudio presentan un VAN positivo (en la mayoría de los casos) y un PRI no superior al mismo año, lo que refleja que satisfacen la tasa de descuento fijada para el proyecto. Cada vez que se otorga un mayor financiamiento, se presenta un incremento del VAN y por lo tanto la TIR aumenta, lo cual implica que el proyecto tiene un mejor rendimiento, tal como se muestra en la siguiente tabla.

<b>Resultado del Proyecto con distintos financiamientos</b>			
Financiamiento	VAN (\$)	TIR (%)	PRI (meses)
PROPIO	-38	2%	--
EXTERNO 25%	965	8%	9
EXTERNO 50%	1964	N/D	1
EXTERNO 75%	2968	N/D	1

De acuerdo al análisis financiero se puede deducir que la viabilidad de este proyecto es ventajosa por lo que se recomienda a la Gerencia General de DIVESA de CV. Tomar la decisión de instalación de los equipos de GLP, tomando la idea de financiamiento externo del 75% de la inversión, ya que obtiene mejores resultados de VAN y TIR, y el PRI es menor.

Es atractivo conociendo bien el sistema, para poder invertir en forma estratégica en este tipo de equipos para el ahorro de combustible, DIVESA de CV. Lograría de la mejor manera reducir sus costos manteniendo los mismos beneficios hacia sus clientes e inclusive mejorándolos.

## 7.0. BIBLIOGRAFIA:

- [http://www.mh.gob.sv/portal/page/portal/MH\\_PRINCIPAL](http://www.mh.gob.sv/portal/page/portal/MH_PRINCIPAL)
- <http://www.mityc.es/Energia/glp/Paginas/Index.aspx>
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Gas\\_licuado\\_del\\_petr%C3%B3leo](http://es.wikipedia.org/wiki/Gas_licuado_del_petr%C3%B3leo)
- <http://www.redgas.com.ar/spa/index.htm>
- <http://elcomercio.pe/edicionimpresa/Html/2008-09-09/el-glp-combustible-multiple-uso.html?secciones=SECCIONES&suplemento=SUPLEMENTOS>
- <http://www.marn.gob.sv/>

## 8.0. ANEXOS:



### GREEN ENERGY TECHNOLOGIES

#### S.A. DE C.V.

VENTA, INSTALACION Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS A GAS PARA VEHICULOS

DE LA MANO CON EL MEDIO AMBIENTE

#### EQUIPOS A GAS PROPANO PARA VEHICULOS GASOLINA.

##### Componentes del sistema:

- Tanques diseñados y fabricados de acuerdo con las normas internacionales vigentes y código ASME sección VIII; div. 1: última edición y adenda. El acero cumple con las especificaciones ASTM. Presión de diseño: 250 psi (17.5 kg. / CM2), presión de prueba hidrostática 27 kg. / cm2.
- Reductor o convertidor, certificado según la norma europea ECE 67 con el numero de aprobación E4-67-R0192006, probado a una presión de 1000kpa garantizando su operación en condiciones extremas de funcionamiento.
- Solenoide o válvula de paso.
- Mezclador.
- Estrangulador.
- Tuberías y acoplamientos diseñados para uso de GLP en automotores, que operan con una presión de 350 psi.
- Mangueras para agua.
- Kit de misceláneos (pernos, arandelas, balonas, cinchos plásticos, abrazaderas metálicas, acoples, platinas, conectores eléctricos, cables, etc.)
- Interruptor de cambio.

##### Equipos disponibles para vehículos de 6 cilindros:

Modelo: GET6CB ✓ \$799.00+iva, (1 año de garantía en el tanque, componentes e instalación)

Modelo: GET6CM \$874.00+iva, (10 años de garantía en el tanque, 1 año de garantía en los componentes e instalación, manguera de suministro de alta presión reforzada con malla de acero interior, conexión eléctrica tipo AP)

Modelo GET6CS \$936.00+iva, (10 años de garantía en el tanque, 5 años de garantía en los componentes, 1 año de garantía en la instalación; manguera de suministro de alta presión reforzada con malla de acero interior, conexión eléctrica tipo AP, filtro en línea a la salida del tanque tipo MCG2, membranas modelo SIL2 de rendimiento y durabilidad mejorados, manguera de gas de baja presión modelo GLP-R67-01 con paredes extra gruesa)

Modelo: GET6CUL ✓ \$1044.00+iva, (garantía de por vida en todos los componentes, manguera de suministro de alta presión reforzada con malla de acero interior, conexión eléctrica tipo AP, filtro en línea a la salida del tanque tipo MCGS2, membranas modelo SIL2 de rendimiento y durabilidad mejoradas, manguera de gas de baja presión modelo GLP-R67-01 con paredes extra gruesas, centralita de conmutación automática)

\*Tiempo de entrega: 1 día

\*Tanque hasta 27.7 galones.

\*Tanques con mayor capacidad tiene precios adicionales.

\*Garantía no incluye: mantenimientos, filtros y membranas.

\*Instalación de tanque en la parte inferior del vehículo \$175.00+iva adicionales

\*Forma de pago: 50% al ordenar la instalación y el 50% contra entrega.

Avenida Bernal #29 urbanización ciudad satélite  
San Salvador, El Salvador,  
[greenenergytechnologies@yahoo.com](mailto:greenenergytechnologies@yahoo.com)

Tels. (503)21023692, (503)21023694  
(503)21016272, (503)21016273



## GREEN ENERGY TECHNOLOGIES S.A. DE C.V.

VENTA, INSTALACION Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS A GAS PARA VEHICULOS

DE LA MANO CON EL MEDIO AMBIENTE

### VENTAJAS DE UTILIZAR GAS PROPANO EN VEHICULOS.

- ✓ Ahorro de hasta un 50% en relación a la gasolina.
- ✓ Pruebas de colisión y fuego demuestran que el uso de gas propano en vehículos resulta más seguro que utilizar gasolina.
- ✓ Reduce los costos de mantenimiento.
- ✓ Triplica la vida del motor, ya que no diluye el aceite.
- ✓ Las bujías duran el doble.
- ✓ No forma depósitos de carbón en el motor.
- ✓ El aceite permanece limpio más tiempo
- ✓ Mejor funcionamiento del motor ya que se produce una mezcla más homogénea y uniforme entre aire y gas.
- ✓ Provee mayor octanaje que la gasolina especial.
- ✓ El motor del vehículo no sufre modificaciones.
- ✓ El vehículo queda con doble sistema de combustible, pudiendo utilizar gas propano o gasolina con solo presionar un switch en el tablero, tan fácil como cambiar de emisora de radio.
- ✓ Inversión segura pues el sistema puede ser transferido a otro vehículo.
- ✓ El gas propano no es tóxico ni venenoso.
- ✓ Reduce la contaminación ambiental.
- ✓ El vehículo queda provisto con doble sistema de combustible (propano y gasolina) pudiendo usar alternativamente uno u otro con solo presionar un switch.

Avenida Bernal #29 urbanización ciudad satélite  
San Salvador, El Salvador.  
[greenenergytechnologies@yahoo.com](mailto:greenenergytechnologies@yahoo.com)

Tels. (503)21023692, (503)21023694  
(503)21016272, (503)21016273



## GREEN ENERGY TECHNOLOGIES S.A. DE C.V.

VENTA, INSTALACION Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS A GAS PARA VEHICULOS

DE LA MANO CON EL MEDIO AMBIENTE

### EQUIPOS A GAS PROPANO PARA VEHICULOS GASOLINA.

#### Componentes del sistema:

- Tanques diseñados y fabricados de acuerdo con las normas internacionales vigentes y código ASME sección VIII; div. 1: última edición y adenda. El acero cumple con las especificaciones ASTM. Presión de diseño: 250 psi (17.5 kg. / CM2), presión de prueba hidrostática 27 kg. / cm2.
- Reductor o convertidor, certificado según la norma europea ECE 67 con el numero de aprobación E4-67-R0192006, probado a una presión de 1000kpa garantizando su operación en condiciones extremas de funcionamiento.
- Solenoide o válvula de paso.
- Mezclador.
- Estrangulador.
- Tuberías y acoplamientos diseñados para uso de GLP en automotores, que operan con una presión de 350 psi.
- Mangueras para agua.
- Kit de misceláneos (pernos, arandelas, balonas, cinchos plásticos, abrazaderas metálicas, acoples, platinas, conectores eléctricos, cables, etc.)
- Interruptor de cambio.

#### Equipos disponibles para vehículos de 4 cilindros:

Modelo: GET4CB \$699.00+iva, (1 año de garantía en el tanque, componentes e instalación)

Modelo: GET4CM \$774.00+iva, (10 años de garantía en el tanque, 1 año año de garantía en los componentes e instalación, manguera de suministro de alta presión reforzada con malla de acero interior, conexión eléctrica tipo AP)

Modelo GET4CS \$836.00+iva, (10 años de garantía en el tanque, 5 años de garantía en los componentes, 1 año de garantía en la instalación; manguera de suministro de alta presión reforzada con malla de acero interior, conexión eléctrica tipo AP, filtro en línea a la salida del tanque tipo MCG2, membranas modelo SIL2 de rendimiento y durabilidad mejorados, manguera de gas de baja presión modelo GLP-R67-01 con paredes extra gruesa)

Modelo: GET4CUL \$944.00+iva, (garantía de por vida en todos los componentes, manguera de suministro de alta presión reforzada con malla de acero interior, conexión eléctrica tipo AP, filtro en línea la salida del tanque tipo MCGS2, membranas modelo SIL2 de rendimiento y durabilidad mejoradas, manguera de gas de baja presión modelo GLP-R67-01 con paredes extra gruesas, centralita de conmutación automática)

\*Tiempo de entrega: 1 día

\*Tanque hasta 17.1 galones.

\*Tanques con mayor capacidad tiene precios adicionales.

\*Garantía no incluye: mantenimientos, filtros y membranas.

\*Instalación de tanque en la parte inferior del vehiculo \$175.00+iva adicionales

\*Forma de pago: 50% al ordenar la instalación y el 50% contra entrega.

Avenida Bernal #29 urbanización ciudad satélite  
San Salvador, El Salvador.  
[greenenergytechnologies@yahoo.com](mailto:greenenergytechnologies@yahoo.com)

Tels. (503)21023692, (503)21023694  
(503)21016272, (503)21016273



Instalación, mantenimiento y venta de equipos  
de gas propano para vehículos.

## *Puntos de Llenado de GLP*

- **Tomza**  
*Km. 9 ½ carretera al puerto de la libertad #284.*
  
- **Elf Gas**  
*Km. 24 carretera a quezaltepeque, la libertad*
  
- **Tropigas.**
  - Quezaltepeque*  
*Km. 31 ½ calle a opico desvió de quezaltepeque.*
  
  - Sonsonate.*  
*Carretera a sonsonate.*
  
  - Soyapango*  
*Blvd. del ejercito nacional, Atrás de plaza mundo.*
  
  - Santa Ana.*  
*Final 25 calle a oriente #3 carretera a metapan.*
  
  - El rodeo (Oriente)*  
*Carretera panamericana km. 124 1/2*
  
  - El Jute (Oriente)*  
*Km. 144 carretera al litoral, San Miguel.*

San salvador Avenida Bernal, # 29 Ciudad Satélite  
Tel. 2512-8288, 2512-8289, 2512-8431, 2512-8432, 2274-8797  
E-mail: [GLPAutogas@aol.com](mailto:GLPAutogas@aol.com)