



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ANÁLISIS DE RIESGOS EN RUTAS DE DISTRIBUCIÓN DEL TRANSPORTE
DE COMBUSTIBLE EN ESSO STANDARD OIL, S.A. LIMITED**

TESIS

**PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
INGENIERÍA POR**

JOSÉ FERNANDO CORDÓN ALMENGOR

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, NOVIEMBRE 1999

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la Ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de tesis titulado:

**ANÁLISIS DE RIESGOS EN RUTAS DE DISTRIBUCIÓN DEL TRANSPORTE
DE COMBUSTIBLE EN ESSO STANDARD OIL, S.A. LIMITED,**

tema que fuera asignado por la Dirección de Escuela de Ingeniería Mecánica-Industrial con fecha 16 de noviembre de 1998.



José Fernando Cordon Almengor

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

Decano:	Ing. Herbert René Miranda Barrios
Vocal I:	Ing. José Francisco Gómez Rivera
Vocal II:	Ing. Carlos Humberto Pérez Rodríguez
Vocal III:	Ing. Jorge Benjamín Gutiérrez Quintana
Vocal IV:	Br. Oscar Stuardo Chinchilla Guzmán
Vocal V:	Br. Mauricio Alberto Grajeda Mariscal
Secretaria:	Inga. Gilda Marina Castellanos Baiza de Illescas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

Decano:	Ing. Herbert René Miranda Barrios
Examinador:	Ing. José Francisco Gómez Rivera
Examinador:	Ing. Luis Antonio Tello Castro
Examinador:	Inga. Norma Sarmiento de Serrano
Secretaria:	Inga. Gilda Marina Castellanos de Illescas



FACULTAD DE INGENIERIA

REF.EPS.G.115.99
Guatemala, 14 de octubre de 1999.

Señor
Ing. Juan Merck Cos
Coordinador Unidad de Prácticas de
Ingeniería y E.P.S.
Facultad de ingeniería, USAC
Presente.-

Señor Coordinador:

Por medio de la presente informo a usted, que como Supervisor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.), del estudiante universitario **JOSE FERNANDO CORDON ALMENGOR**, procedí a revisar el Informe Final de la Práctica Supervisada, cuyo título es: "**ANALISIS DE RIESGOS EN RUTAS DE DISTRIBUCION DEL TRANSPORTE DE COMBUSTIBLE EN ESSO STANDARD OIL, S.A. LIMITED**", el cual lo encuentro satisfactorio.

Cabe mencionar que las soluciones planteadas en este trabajo, constituyen un valioso aporte de nuestra Universidad a uno de los muchos problemas que padece el país, principalmente en el apoyo técnico realizado a empresas del sector productivo, en la búsqueda de soluciones viables a los problemas que atraviesan y que al final beneficiarán a la sociedad en general.

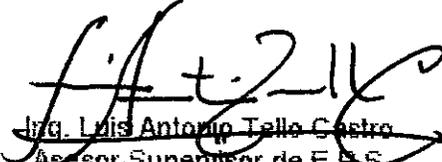
En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite correspondiente.

Sin otro particular, me es grato suscribirme de usted.

Muy deferentemente,

"DID Y ENSEÑAD A TODOS"




Ing. Luis Antonio Tello Castro
Asesor-Supervisor de E.P.S.
Area de Ingeniería Mecánica-Industrial

LAT/lalc
c.c.: Archivo



FACULTAD DE INGENIERIA

REF EPS C.148.99
Guatemala, 14 de octubre de 1999.

Señor
Ing. Francisco Gómez Rivera
Director de la Escuela
De Ingeniería Mecánica-Industrial
Facultad de Ingeniería, USAC
Presente.-

Señor Director:

Por medio de la presente, envío a usted el Informe Final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.), titulado: **"ANÁLISIS DE RIESGOS EN RUTAS DE DISTRIBUCION DEL TRANSPORTE DE COMBUSTIBLE EN ESSO STANDARD OIL, S.A. LIMITED"**

Este trabajo, lo desarrolló el estudiante universitario **JOSE FERNANDO CORDON ALMENGOR**, quien fue debidamente asesorado y supervisado por el Ingeniero Luis Antonio Tello Castro.

Por lo que, habiendo cumplido con los objetivos y los requisitos de Ley del referido trabajo, y existiendo la **APROBACION** del mismo por parte del Asesor-Supervisor, esta **COORDINACION** también **APRUEBA** su contenido, solicitándole darle el trámite correspondiente.

Sin otro particular, me es grato suscribirme de usted.

Muy Atentamente.

"DID Y ENSEÑAR A TODOS"

Ing. JUAN MERCK COB
COORDINADOR DE E.P.S.



JMC/lalc
c.c.: Archivo
Adjunto Informe Final



FACULTAD DE INGENIERIA

REF EPS.C.148.99
Guatemala, 14 de octubre de 1999.

Señor
Ing. Francisco Gómez Rivera
Director de la Escuela
De Ingeniería Mecánica-Industrial
Facultad de Ingeniería, USAC
Presente.-

Señor Director:

Por medio de la presente, envío a usted el Informe Final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.), titulado: **"ANÁLISIS DE RIESGOS EN RUTAS DE DISTRIBUCIÓN DEL TRANSPORTE DE COMBUSTIBLE EN ESSO STANDARD OIL, S.A. LIMITED"**

Este trabajo, lo desarrolló el estudiante universitario **JOSE FERNANDO CORDON ALMENGOR**, quien fue debidamente asesorado y supervisado por el Ingeniero Luis Antonio Tello Castro.

Por lo que, habiendo cumplido con los objetivos y los requisitos de Ley del referido trabajo, y existiendo la **APROBACION** del mismo por parte del Asesor-Supervisor, esta **COORDINACION** también **APRUEBA** su contenido, solicitándole darle el trámite correspondiente.

Sin otro particular, me es grato suscribirme de usted.

Muy Atentamente.

"D Y ENSEÑAR A TODOS"

Ing. JUAN MERCK CO
COORDINADOR DE E.P.S.

JMC/iatc
c.c.: Archivo
Adjunto Informe Final

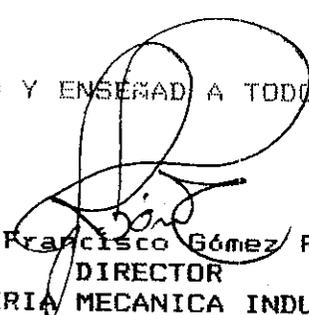


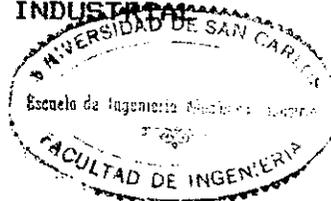


FACULTAD DE INGENIERIA

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor con el Visto Bueno del Revisor de Tesis y del Licenciado en Letras, al trabajo de tesis titulado **ANALISIS DE RIESGOS EN RUTAS DE DISTRIBUCION DEL TRANSPORTE DE COMBUSTIBLE EN ESSO STANDARD OIL, S.A. LIMITED**, presentado por el estudiante universitario José Fernando Cordón Almengor, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS


Ing. Francisco Gómez Rivera
DIRECTOR
INGENIERIA MECANICA INDUSTRIAL



Guatemala, noviembre de 1999.

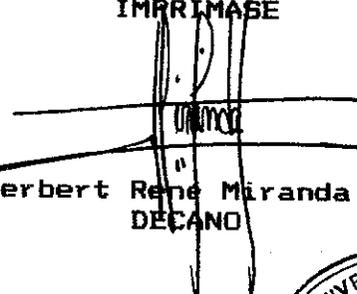
emds



FACULTAD DE INGENIERIA

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de tesis titulado **ANALISIS DE RIESGOS EN RUTAS DE DISTRIBUCION DEL TRANSPORTE DE COMBUSTIBLE EN ESSO STANDARD OIL, S.A. LIMITED**, presentado por el estudiante universitario José Fernando Córdón Almengor, procede a la autorización para la impresión de la misma.

IMPRIMASE


Ing. Herbert René Miranda Barrios
DECANO



Guatemala, noviembre de 1999

emds

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

Por guiarme hacia el camino correcto, darme la fuerza y la paz interior para salir adelante.

A MIS PADRES

Hector René Córdón y Córdón
Mirtha Laura Almengor de Córdón

Por los sacrificios de toda una vida, por siempre estar a mi lado apoyándome y confiando en mí, sin ellos esto no fuera una realidad.

A MIS HERMANOS

Ana Laura Córdón Almengor
José René Córdón Almengor

Son parte importante de mi triunfo porque compartimos una meta universitaria en la cual siempre nos hemos apoyado.

A MIS ABUELOS

José María, Mercedes, José Luis (QEPD) y Hercilia, por el apoyo y cariño que siempre me han brindado.

A MIS TIOS

Por los valiosos consejos que me han dado para ser una persona de bien.

A MIS PRIMOS

Con cariño.

A MI FAMILIA

Con aprecio.

A MI NOVIA JULIA MARÍA

Por el amor, amistad y confianza incondicional en los años maravillosos que hemos compartido.

A MIS AMIGOS

Por su amistad y apoyo en todo momento.

AGRADECIMIENTO

- A:** Ing. Alejandro Santizo por su amistad, apoyo y confianza que me brindó al realizar mi Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) en ESSO Guatemala.

- A:** Lic. Guillermo Díaz por sus consejos y apoyo brindado.

- A:** Ing. Luis Tello por el tiempo que amablemente dedicó al asesoramiento y revisión de este trabajo de tesis.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	IV
GLOSARIO	VI
INTRODUCCIÓN	IX
OBJETIVOS	XI
HIPÓTESIS	XII
1. GENERALIDADES	
1.1 Descripción y ubicación de la empresa.....	01
1.2 Actividad a la que se dedica.....	02
1.3 Estructura de la empresa.....	06
1.3.1 Departamento de Transporte.....	08
1.3.2 Descripción de las funciones principales de transporte.....	08
1.3.3 Descripción del Sistema Administrativo para la Integridad Operacional (OIMS).....	11
2. ANÁLISIS DE COSTOS DE OPERACIÓN	
2.1 Enfoque principal para el análisis de costos.....	18
2.2 Objetivo de los costos de operación.....	18
2.3 Análisis de costos de operación.....	18
2.3.1 Costos de operación segura (sin accidente).....	18
2.3.2 Costos de operación insegura (con accidente).....	20
2.3.3 Comparación entre costos de operación segura y costos de operación insegura.....	23

3.	ANÁLISIS DE RIESGOS DE OPERACIONES EN LA DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLE	
3.1	Ingeniería de métodos.....	25
3.2	Enfoques principales para el análisis de operaciones.....	26
3.3	Análisis de operaciones.....	26
3.3.1	Diagramas de flujo de operaciones.....	27
3.4	Evaluación de las rutas de distribución de combustible.....	39
3.4.1	Rutas críticas.....	44
3.5	Análisis de riesgos.....	47
3.6	Conclusiones.....	52
4.	PROPUESTA PARA LA MINIMIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RIESGOS DE ACCIDENTES EN RUTAS DE DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLE	
4.1	Justificación de la propuesta.....	53
4.2	Guía de rutas.....	54
4.2.1	Introducción de la guía de rutas.....	54
4.2.2	Índice.....	55
4.2.3	Simbología.....	56
4.2.4	Teléfonos de emergencia.....	57
4.2.5	Tabla de kilometraje.....	57
4.2.6	Mapa general de las rutas principales de distribución de combustible.....	58
4.2.7	Mapas de rutas por zonas.....	59
4.2.7.1	Condiciones de las rutas.....	66
4.2.7.2	Medidas de seguridad y recomendaciones.....	95
4.2.7.1	Inspección diaria antes de viajar.....	97

**5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LAS CAUSAS RAÍCES DE
ACCIDENTES ANTERIORES EN LA DISTRIBUCIÓN DE
COMBUSTIBLES**

5.1	Justificación del análisis estadístico.....	99
5.2	Análisis de accidentes anteriores.....	99
5.2.1	Casos de accidentes anteriores.....	99
5.2.2	Gráficos de accidentes.....	102
5.2.3	Causas raíces de accidentes.....	106
5.3	Acciones correctivas para eliminar las causas de accidentes.....	109
	CONCLUSIONES	120
	RECOMENDACIONES	125
	BIBLIOGRAFÍA	127
	ANEXOS	128

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

No.		PAG.
1	Organigrama de Esso del Caribe y Centroamérica (ECCA).	7
2	Organigrama de Esso Guatemala.	7
3	Organigrama del Departamento de Transporte de Esso Guatemala	8
4	Diagrama de flujo del proceso (con accidente).	32
5	Diagrama de flujo del proceso (sin accidente).	37
6	Formato de evaluación de rutas.	43
7	Accidentes de camiones-tanque en rutas de distribución de combustible.	46
8	Gráfico de accidentes en 1997.	102
9	Gráfico de accidentes en 1998.	103
10	Gráfico de accidentes de enero a abril de 1999.	104
11	Gráfico de demanda anual.	105
12	Cuadro de flujo de causa raíz.	107
13	Gráfico de causas raíces de accidentes (1997, 1998, hasta abril de 1999).	108
14	Diploma de Curso de Manejo Defensivo (Smith System).	130

TABLAS

No.		PAG.
I	Costos de una operación segura (sin accidente).	19
II	Costo alto de accidente.	20
III	Costo promedio de accidente.	21
IV	Costo bajo de accidente.	22
V	Rutas críticas.	46
VI	Tipo de riesgo de las rutas de distribución de combustible.	50
VII	Accidentes en 1997.	100
VIII	Accidentes en 1998.	101
IX	Accidentes de enero a abril de 1999.	102
X	Causas raíces de accidentes anteriores.	108
XI	Calendario de entrenamientos.	111
XII	Acciones disciplinarias o sanciones.	115
XIII	Tabla de kilometraje.	129

GLOSARIO

Accidente	Acontecimiento no deseado que da como resultado un daño físico, lesión o enfermedad ocupacional a persona o daño a la propiedad.
Causa raíz	Factor sistemático o implícito que lleva a un incidente.
ECCA	Esso del Caribe y Centro America.
ECI	Compañía Internacional Exxon.
Escrutinio	Examen e investigación exacta de una cosa.
Exploración	Acción de penetrar en tierras extrañas para estudiarlas.
Extintor	(Extinguidor) Artefacto que se utiliza para apagar incendios.
EXXON	Operaciones de ESSO en Estados Unidos.
Incidente	Acontecimiento no deseado que bajo circunstancias un poco diferentes, pudo haber resultado en accidente.
Inherente	Forma parte de una cosa.

Manholes	Son las tapaderas de arriba de los tanques donde se deposita el producto para ser transportado.
Mantenimiento preventivo	Mantenimiento que se realiza en componentes vitales de equipos, para evitar el deterioro.
OIMS	Sistema Administrativo para la Integridad Operacional.
Oleoducto	Tuberías para llevar petróleo.
Operación insegura	Tendencias del comportamiento y actitudes indeseables en el trabajo, que provocan accidentes.
Proactivo	Anticiparse a lo que puede suceder.
Rack	Lugar donde se cargan los camiones de productos derivados del petróleo para ser distribuidos.
Rackman	Persona encargada de cargar los camiones.
Refinería	Lugar donde procesan el petróleo crudo para convertirlo en combustibles.
Riesgo	Contingencia o proximidad de un daño.

Ruta	Es todo el trayecto que utiliza el camión desde la terminal de carga hasta el lugar del cliente.
Terminal	Es el lugar donde se cargan los camiones de productos derivados del petróleo.
Tramo	Es una parte o fracción de toda la ruta.
Unidad	Se le llama al camión y al tanque.



INTRODUCCIÓN

Con la misma velocidad con que aumenta el tránsito en los países en vías de desarrollo, así se eleva drásticamente la cantidad de accidentes. Más del 75 por ciento de los accidentes en los países de desarrollo, se deben a fallas humanas, entre éstas, la falta de conocimiento de las carreteras. El resto se debe a fallas mecánicas de los vehículos.

La administración de la seguridad de los vehículos debe revestir vital importancia para las organizaciones comprometidas en las operaciones de distribución. No debe ser tratada como una actividad periférica, sino como parte integral de las operaciones diarias, al igual que la administración de la eficiencia y de los servicios. Las operaciones de distribución de combustibles son muy peligrosas, ya que transportan un producto altamente inflamable y tóxico, por lo que si hay un accidente de este tipo de transporte, se podría causar un gran daño a la comunidad y al medio ambiente.

Para reducir o eliminar los accidentes en las rutas de distribución, es necesario desarrollar una herramienta que ayude a determinar los riesgos o peligros que pueden causar un accidente.

En este proyecto, se estudian tres aspectos básicos para poder determinar la solución al problema. El primer aspecto es cuán rentable es el negocio con accidentes y sin accidentes. El segundo aspecto es analizar las operaciones de transporte para encontrar los factores que afectan la operación, y así evitar la pérdida de tiempo.

El tercer aspecto es evaluar las condiciones de las rutas de distribución de combustible, ya que este punto es el más crítico, debido a que los conductores operan la mayor parte del tiempo en las carreteras donde hay más riesgos de accidentes.

La propuesta para eliminar este problema se basa en elaborar una guía de rutas que ayude a identificar los peligros o riesgos, así como las condiciones de las carreteras con anticipación, para que el conductor evalúe el riesgo, estudie como reducir o eliminarlo y así proceder debidamente y asegurar una operación sin accidentes.

Para reforzar esta propuesta también, se estudian los accidentes anteriores para determinar cuál fue su causa raíz y no los síntomas del mismo, y así poder desarrollar acciones correctivas, para que no vuelva a suceder lo mismo.

OBJETIVOS

GENERAL

Lograr la minimización y control de los accidentes en las rutas de distribución de combustible y sus posibles efectos, con la identificación de los riesgos o peligros que existen en las rutas.

ESPECÍFICOS

- Establecer la rentabilidad de las operaciones de transporte, y eliminar las operaciones inseguras.
- Analizar y evaluar las operaciones del departamento de transporte, para determinar los riesgos de accidentes de las mismas.
- Desarrollar una herramienta que reduzca o elimine operaciones inseguras en la distribución de combustible.
- Mejorar el desempeño ambiental y de seguridad, aprender de los accidentes y utilizar la información adquirida para determinar los pasos que se deben seguir, y así evitar o reducir la posibilidad de que vuelva a ocurrir.
- Incrementar la seguridad en las operaciones de transporte.

HIPÓTESIS

PLANTEAMIENTO:

La mayoría de incidentes ocurren por falta de habilidad o conocimientos, comunicación inadecuada de expectativas relativas a procedimientos o estándares de trabajo, falta de procedimientos operacionales, herramientas o equipos inadecuados e imprudencia en la conducción de los mismos, o por irresponsabilidad de terceras personas.

SUPOSICION:

Al efectuar un análisis de costos de operación, una evaluación adecuada de rutas de distribución de combustible y un análisis de los riesgos de las mismas, se reducirían o eliminarían los riesgos de incidentes en rutas y sus costos, si se elabora una guía de rutas que contenga todas las medidas preventivas de seguridad, recomendaciones y sugerencias necesarias para la utilización de los pilotos en las rutas, y así garantizar un lugar de trabajo seguro para la comunidad y el medio ambiente, con lo cual se mejorarán los estándares de calidad de operación.

1. GENERALIDADES

1.1 Descripción y ubicación de la empresa

Desde hace mucho tiempo, Exxon está reconocida como una de las principales empresas energéticas. Su historia se remonta a los comienzos de la industria petrolera, cuando John D. Rockefeller fundó la compañía que quedó inscrita oficialmente el 5 de agosto de 1882. En 1927, la Ley Antimonopolios dispuso que se fragmentara la Standard Oil, y una de las compañías supervivientes fue la Standard Oil Company de New Jersey.

En el año 1960, la Standard Oil (New Jersey), conocida a veces como Esso Standard Oil, adquirió el resto de sus afiliadas en los Estados Unidos. La fusión de 1960 dejó a los clientes frente a una imagen de muchas compañías, y aún más marcas. Después de muchos años de estudio, se eligió un nombre y marca uniforme para todas las compañías, y en 1972 la compañía recibió el nuevo nombre de Exxon Corporation. A partir de esa fecha, todas las operaciones, a través los Estados Unidos, se han llevado a cabo bajo el nombre de Exxon, pero en el extranjero sigue vigente el nombre de Esso (de Standard Oil).

Exxon Corporation, la empresa matriz, establece amplios objetivos corporativos, traza los planes a largo plazo, y supervisa la administración de las finanzas y los recursos humanos. Exxon Company International (ECI) es responsable de la coordinación de las operaciones de petróleo y gas fuera de Norteamérica. ECI es la división más grande de la Corporación y es responsable de las operaciones de producción en 16 países, y de las actividades de exploración en 21 países. Sus actividades de mercadeo se extienden a 55

países distintos y sus afiliadas administran, o tienen participación en 23 refinerías. ECI tiene sus oficinas principales en Florham Park, Estado de New Jersey.

Esso Caribbean and Central America (ECCA) es una afiliada de Exxon Company International (ECI). Tiene sus oficinas principales en Coral Gables, Florida, y más de 20 organizaciones operativas que se extienden por la cuenca del Caribe, Centroamérica y Chile. La sede de ECCA tiene la responsabilidad de trazar las estrategias, estándares, políticas y metodologías de planificación y finanzas, y conocimientos especializados.

Esso Standard Oil, S.A. Limited de Guatemala es una de las 20 organizaciones operativas de ECCA, sus oficinas están ubicadas en Avenida Petapa 19-11 Zona 12, ciudad de Guatemala.

1.2 Actividad a la que se dedica

La meta de las actividades comerciales de Esso CCA es concentrar los esfuerzos en inversiones de alta calidad en ambientes atractivos para el negocio, y seguir fortaleciendo los esfuerzos para operar en la forma más segura y eficiente. Estos empeños contribuyen en gran parte a mejorar la imagen de ECCA con los clientes, que en definitiva contribuirán a un crecimiento beneficioso.

Las funciones principales de ECCA son: mercadeo, apoyo comercial, operaciones de refinería y suministros y transportes.

A) Mercadeo

La función de mercadeo de ECCA constituye un aspecto muy importante en el negocio, y la mayor contribución de las ganancias. Como promedio, ECCA vende al año

alrededor de 47.5 millones de barriles de productos de petróleo a los clientes (casi 5.5 millones de galones diarios). En todos los lugares que operan, venden productos de petróleo. En la mayoría de los casos, venden directamente a los clientes, pero también utilizan agentes en algunas localidades.

La función de mercadeo se divide en cinco áreas principales: ventas al detalle, aviación, consumidores industriales, lubricantes y operaciones.

A.1) Ventas al detalle

El negocio de ventas al detalle comprende la venta de los productos, a través de más de 1,300 estaciones de servicio; unas operadas por la compañía y otras por distribuidores. Esta es la mayor línea comercial en cuanto a ventas de productos limpios (excluye el aceite combustible). Cada día se venden más de 2 millones de galones de combustible por establecimientos de ventas al detalle. El 97% de estos establecimientos, están a cargo de distribuidores independientes.

A.2) Aviación

Esso CCA suministra combustibles a la industria de aerolíneas en unos 20 aeropuertos. Cada día se surte a más de 250 aviones. La compañía distribuye, tanto a empresas internacionales, como locales.

A.3) Consumidores industriales

Los clientes, que la compañía sirve en esta línea comercial, son las empresas manufactureras y de minería, compañías de transportes tales como autobuses, camiones y navieras, compañías de electricidad, hospitales y cuentas de las fuerzas armadas y otros

organismos gubernamentales. Las ventas a consumidores industriales representan más o menos el mismo volumen que la línea de ventas al detalle, o sea el 40% del volumen total de ventas.

A.4) Lubricantes

Aunque la cantidad de barriles de lubricantes que se venden al año (500 mil barriles) es pequeña en comparación con el volumen total de combustibles, las ventas de lubricantes hacen una importante contribución a las ganancias de mercadeo, y en muchos casos, ayudan a complementar las ventas de combustibles. Los suministros de lubricantes tienen distintas procedencias, incluyendo las plantas mezcladoras. Los clientes de ventas al detalle compran los lubricantes en forma de aceite para motor en las estaciones de servicio de la Esso, y también a través de agencias de automóviles, tiendas de piezas para automóviles y establecimientos de ventas de volumen.

Los clientes industriales requieren aceites para motor más pesados, así como lubricantes y grasas de fórmula especial. Algunos de los clientes industriales también requieren aceites de procesos especializados. Para comprender las necesidades de estos clientes, se requieren investigaciones sobre los lubricantes para determinar cuál es el apropiado para cada pieza del equipo del cliente.

A.5) Operaciones

Uno de los elementos primordiales de este negocio es hacer llegar el producto al cliente en la forma más segura y eficiente posible. Esta es la función de operaciones de mercadeo, que tienen a su cargo 23 terminales primarias, 18 aeropuertos y 4 plantas mezcladoras de lubricantes. Las actividades comprenden la importación de productos al país, almacenamiento en los tanques correspondientes y distribución a los clientes por

medio de camiones y a veces oleoductos. En estas actividades, la seguridad y la protección del medio ambiente reciben tanta atención como la eficiencia.

La función de mercadeo comprende muchas actividades, que son vitales para la misión de ECCA.

B) Apoyo comercial

La obtención, procesamiento y análisis de los datos financieros y de otro tipo que se requieren para administrar el negocio, y el desarrollo e implementación de los planes financieros constituyen la mayor parte de las responsabilidades de la función de apoyo comercial. Algunas de las actividades específicas realizadas por los empleados de apoyo comercial incluyen:

- Preparar presupuestos y pronósticos de resultados financieros.
- Someter datos y analizar los resultados financieros de las operaciones de la compañía, e informar a la gerencia como se comparan estos resultados con los pronósticos u objetivos.
- Ayudar a proteger las inversiones de los accionistas, aplicando buenas políticas y procedimientos de control financiero.
- Garantizar el cumplimiento de las leyes tributarias locales y de cualquier otra disposición relacionada con los resultados financieros o transacciones de la compañía.
- Recomendar e implementar las políticas financieras relacionadas con préstamos, seguros, divisas extranjeras e inversiones.
- Coordinar la adquisición, instalación y utilización de sistemas de información y telecomunicaciones.

C) Operaciones de refinería

ECCA opera dos refinерías: la Refinería Manref en Managua, Nicaragua, y la Refinería Rasa en Acajutla, El Salvador. Cada una de éstas sirve los mercados locales y suministra la mayor parte de los productos de petróleo consumidos en el país. Desde el punto de vista operativo, ambas refinерías tienen un desempeño excelente. Se propone mantener las dos operaciones como las más económicas fuentes de suministros para las necesidades de petróleo de dichos países.

D) Suministros y transportes

Los suministros importados, que muchos de los mercados de ECCA requieren, son comprados a nombre de ECCA por Exxon Caribbean Sales, que ofrece productos confiables de alta calidad a precios competitivos. Para garantizar la exactitud de los suministros, se mantienen muchas fuentes, incluyendo las de los Estados Unidos, Venezuela, Curacao, Trinidad, México y aun Europa. Esta diversidad de fuentes de suministros proporciona la puntualidad y alta calidad requeridas por los clientes de ECCA. Los productos son transportados a las terminales de ECCA en una flota de naves modernas y eficientes fletadas únicamente para este fin. Dicha flota también se utiliza para otros fletes en el Caribe, si éstos contribuyen a mejorar la eficiencia de los suministros de ECCA.

1.3 Estructura de la empresa

ESSO STANDARD OIL es una empresa transnacional, por lo que su estructura organizacional tiene operaciones desde el extranjero. A continuación, se describe la organización internacional y nacional.

Figura 1. Organigrama de Esso del Caribe y Centro América (ECCA)

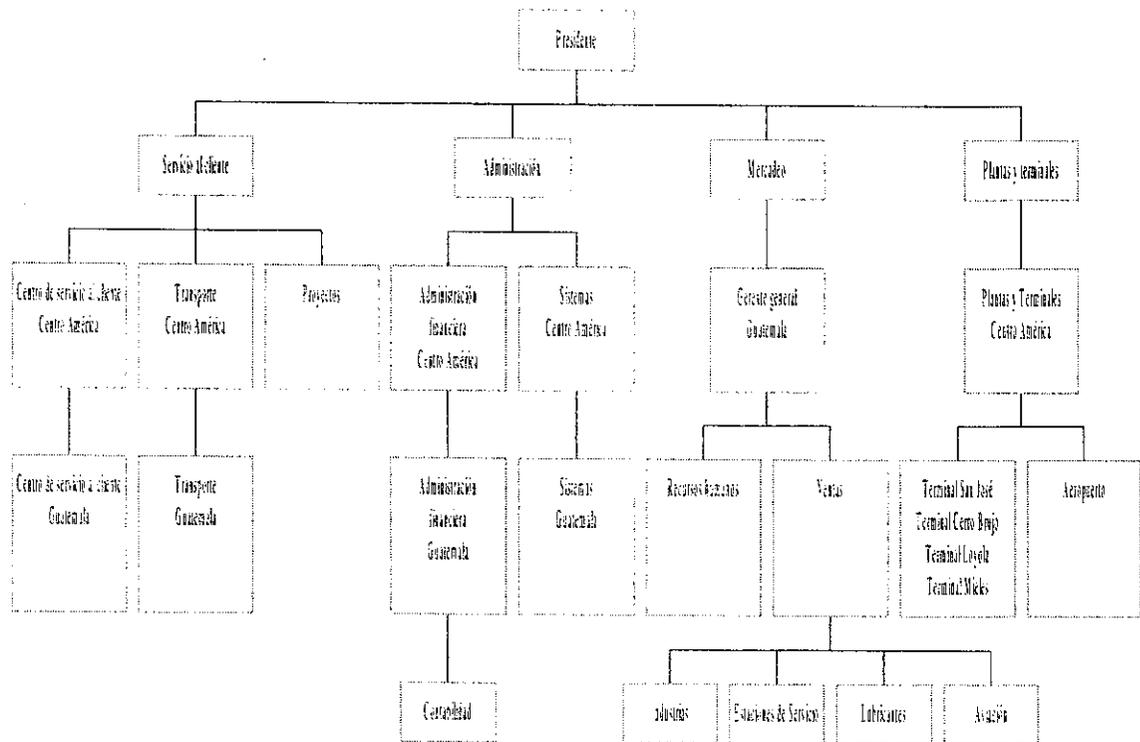
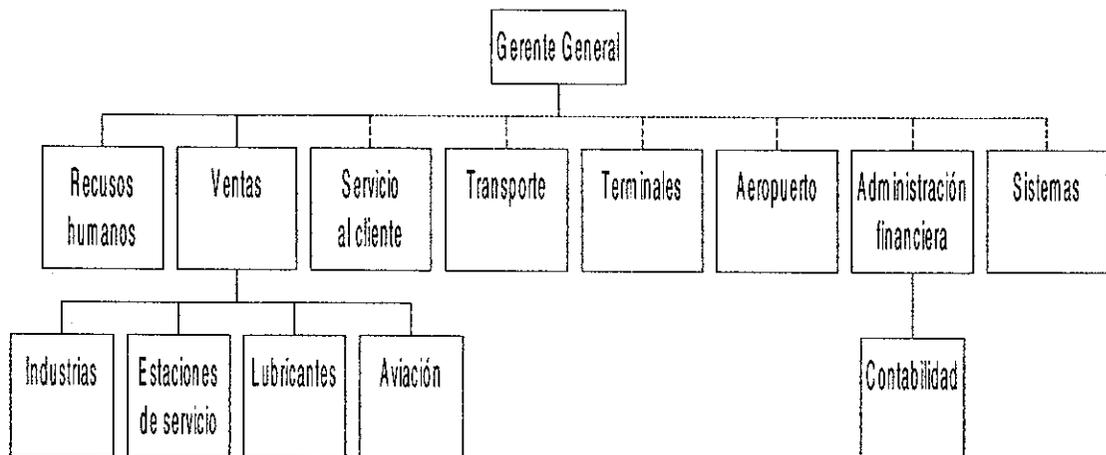


Figura 2. Organigrama de Esso Guatemala

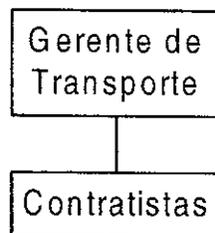


1.3.1 Departamento de Transporte

La administración de la seguridad de los vehículos debe revestir vital importancia para las organizaciones comprometidas en las operaciones de distribución de combustible. No debe ser tratada como una actividad periférica, sino parte integral de las operaciones diarias, al igual que la administración de la eficiencia y de los servicios.

El departamento de transporte tiene la responsabilidad de planificar, organizar y controlar las operaciones de distribución de combustible en todo el país, y si es necesario en el exterior. Está dentro de una estructura organizacional, como se describe a continuación:

Figura 3. Organigrama de Transporte Guatemala.



1.3.2 Descripción de las funciones principales de transporte

Las funciones principales del Gerente de Transporte son:

- Es responsable de la supervisión directa de la flota.
- Es responsable del seguimiento del desempeño de los transportistas de la flota.

- Participa representando a la flota en reuniones con autoridades y comités locales, industria, transportistas y contactos varios con las plantas.
- Es responsable de la implementación de las mejores prácticas de transporte en Guatemala.
- Es responsable de la implementación de las guías en la operación de la flota, como en su acreditación.

Funciones que realiza en forma periódica:

Seguridad

- Debe implementar los programas de seguridad de la flota.
- Efectúa y mantiene registros de acreditación de transportistas y conductores.
- Realiza y mantiene registros de entrenamiento de transportistas y conductores.
- Coordina y participa en actividades de seguridad tales como pláticas, reuniones y concursos de seguridad.
- Prepara y envía reportes de incidentes a ECCA y gerencia local, y coordina la investigación del incidente.
- Participa en la revisión y actualización de procedimientos operacionales y es responsable de su implementación.
- Responsable de la implementación y actualización de planes de emergencia locales de transporte.
- Responsable del registro y evaluación de cumplimiento de programas por parte de transportistas.
- Efectúa evaluaciones de rutas y sitios de entrega.

Conformación de flota

- Cumple con normas y regulaciones locales aplicables a la operación de la flota.
- Analiza y propone áreas de atracción de terminales y tamaño de la flota mediante el uso del modelo de flota.
- Participa en estudios de mercado y de costos, para desarrollar programa de conformación de flota.
- Es responsable de mantener registros de contratos, estructura de costos y fletes, lista de transportistas acreditados y licitaciones.

Implementación y manejo de flota

- Supervisión directa de los conductores de flota y del personal de apoyo.
- Es responsable de mantener al día documentación de la flota en lo que respecta a inspecciones.
- Debe dar el seguimiento en gestión de la flota y es responsable de actualizar configuración de flota, conductores, turnos en forma periódica y proponer cambios a la gerencia de flota de Centroamérica.
- Es responsable del análisis de resultados y cumplimiento de objetivos de transportistas de flota, y la preparación del reporte de fletes.
- Propone y ejecuta el presupuesto de gastos y capital de flota.
- Tiene que implementar programas.

Controles

- Es responsable de informar y cumplir las políticas de la compañía.
- Es responsable de la implementación de recomendaciones que aparecen en reportes de auditoría.

- Mantiene al día registros de calibración de compartimientos de camiones e inspecciones de camiones.
- Es responsable de emitir y analizar el reporte de gastos de operación y programa de inversiones de capital.
- Colabora en la revisión de procedimientos administrativos y operacionales de carga, transporte y descarga de productos.
- Colabora en la verificación del cumplimiento de legislación vigente y normas sobre operación de camiones.
- Verifica el cumplimiento de las políticas, en lo que respecta a la calidad de los productos transportados.

1.3.3 Descripción del Sistema Administrativo para la Integridad Operacional (OIMS)

Exxon Corporation tiene políticas bien establecidas sobre seguridad y protección ambiental, que reflejan su compromiso ineludible de tener altas normas operacionales. Consecuentemente con estas políticas existentes, Exxon Company, International y sus afiliadas del mundo han introducido una iniciativa importante: el Sistema Administrativo para la Integridad Operacional (OIMS).

Este sistema se ha desarrollado para ayudar a asegurar que se cumplan las elevadas normas operacionales. OIMS se basa en muchos programas o elementos, diseñados para mejorar la integridad operacional. Sin embargo, OIMS es un proceso más amplio, disciplinado y sistemático, que identifica e implementa maneras para mejorar los procedimientos y prácticas. OIMS enfatiza la necesidad de esforzarse más, de hacer aún más por la seguridad y salud de todos, y por el medio ambiente.

OIMS es un proceso estructurado que ayuda a disminuir el riesgo de incidentes. Se basa en programas exitosos de seguridad, salud y protección ambiental que se tiene actualmente. El proceso se basa en varios componentes claves:

- Elementos: declaran en forma general los aspectos claves para una operación segura y limpia al medio ambiente. Hay once elementos en OIMS.
- Expectativas: definen más específicamente qué se espera de una operación, para evitar incidentes. Para cada elemento, hay expectativas.
- Guías: aclara las expectativas y describen qué se necesita para cumplirlas.
- Prácticas / Procedimientos: describen cómo se llevan a cabo las operaciones de la afiliada.

Las afiliadas proveen los componentes operacionales de OIMS en forma de prácticas y procedimientos y, lo más importante, la gente. Para cumplir los elementos, expectativas y guías pueden utilizarse, tanto programas existentes, como otros nuevos. Deben utilizar tanto programas existentes como nuevos indica que OIMS cumple las necesidades actuales de seguridad, salud y protección ambiental, y las del futuro.

Elemento 1. Liderazgo, compromiso y responsabilidad de la Gerencia

La Gerencia provee la perspectiva, establece el marco de referencia, fija las expectativas y suministra los recursos para operaciones exitosas. El asegurar la integridad operacional requiere de liderazgo y compromiso visibles para la organización, y responsabilidad a todos los niveles. El compromiso continuo de la gerencia hacia la integridad operacional será altamente visible. Los gerentes o supervisores respaldarán y participarán en OIMS.

El liderazgo y compromiso de la Gerencia, combinados con responsabilidad a todos los niveles dentro de la organización, impulsarán a todos a continuar participando activamente en la reducción del riesgo de incidentes.

Elemento 2. Evaluación y manejo de riesgos

Evaluaciones completas de riesgos pueden reducir los mismos y minimizar las consecuencias de incidentes que afecten la seguridad y el medio ambiente, al suministrar información esencial para la toma de decisiones. ECI y otras afiliadas de Exxon Corporation han llevado a cabo evaluaciones de riesgos desde hace años. OIMS se basa en programas, organizando regularmente evaluaciones de riesgos que:

- Identifican peligros y miden la probabilidad de ocurrencia.
- Evalúan medidas para prevenir o reducir el impacto de los peligros.
- Hacen seguimiento a las recomendaciones para asegurar que se implanten.

A través de OIMS, se hacen evaluaciones que pueden reducir significativamente los riesgos sobre los empleados, contratistas proveedores, la comunidad y el medio ambiente.

Elemento 3. Diseño y construcción de instalaciones

Es posible mejorar la seguridad inherente y minimizar el riesgo ambiental, mediante el uso de normas, procedimientos y sistemas administrativos confiables para el diseño, construcción y puesta en marcha de instalaciones. Operaciones seguras dependen de instalaciones diseñadas seguramente. OIMS ayudará a que las instalaciones sean tan seguras como sea posible y que continuamente se diseñen y construyan.

Elemento 4. Información / Documentación relacionadas con procesos e instalaciones

Disponer de información actualizada sobre la configuración y las capacidades de los procesos e instalaciones, propiedades de los materiales manejados, peligros potenciales para la seguridad y el medio ambiente y requisitos legales. Es esencial para la evaluación y administración de riesgos. Los planos y documentos actualizados de los equipos y procesos constituyen otros factores importantes para operaciones seguras. A través de OIMS, esta información clave se administra efectivamente. Cuando usted viaja a un sitio al que nunca ha ido, desea guiarse con el mapa más actualizado. OIMS ayuda manteniendo disponible la información más actualizada sobre los equipos y procesos.

Elemento 5. Personal y entrenamiento

El control de las operaciones depende de las personas. Para mantener operaciones seguras, inocuas para el medio ambiente y acordes con las leyes y reglamentaciones, se requiere de una cuidadosa selección, colocación, evaluación continua y entrenamiento adecuado de los empleados. Operaciones seguras y limpias para el medio ambiente dependen de las personas seleccionadas apropiadamente y bien entrenadas. El entrenamiento efectivo crea confianza y seguridad en el trabajo. Individuos entrenados apropiadamente se desempeñarán segura y eficientemente.

Elemento 6. Operaciones y mantenimiento

La operación de instalaciones dentro de parámetros establecidos es esencial para el control de riesgos. Esto requiere de procedimientos efectivos, sistemas estructurados de inspección y mantenimiento, sistemas y dispositivos de seguridad y control

confiables, y de personal calificado que ejecute tales procedimientos y prácticas constantemente. Una planta segura es aquella operada apropiadamente, y que está en buen estado. El mantenimiento regular programado es un componente importante para una operación segura. OIMS proporciona un método disciplinado para tener operaciones seguras y equipos bien mantenidos.

Elemento 7. Administración de cambios

Los cambios en operaciones, procedimientos, normas locales, instalaciones o personal deben evaluarse y administrarse de manera que se asegure que los riesgos de seguridad y ambientales que surjan de tales cambios permanezcan en niveles aceptables. Del mismo modo, cambios en leyes y regulaciones deben reflejarse en las instalaciones y prácticas operacionales para asegurar el cumplimiento permanente. La historia ha demostrado que cambios incontrolados incrementan el potencial de peligro. Controlar los cambios es esencial para aumentar la seguridad y eficiencia. Por lo tanto, se espera que todos los cambios en equipos, procesos, procedimientos o personal sean analizados extensivamente y probados antes de que se lleven a cabo. Administrar y monitorear los cambios es esencial para mantener operaciones seguras y limpias para el medio ambiente.

Elemento 8. Servicios de terceros

Los terceros que realizan trabajos a pedido de Exxon tienen impacto sobre sus operaciones y reputación. Es esencial que se comporten de un modo consistente y compatible con las políticas y objetivos de los negocios de Exxon. OIMS es el marco de referencia para desarrollar y mantener con contratistas, proveedores y otros terceros, una relación efectiva que enfatice y requiera el cumplimiento de normas de seguridad, salud y protección ambiental. Emplear contratistas, proveedores o cualquier otro tercero,

genera el potencial de conflictos y malentendidos. OIMS impulsa procesos para mejorar más las relaciones y el cumplimiento de las normas.

Elemento 9. Investigación y análisis de incidentes

Es necesario investigar, reportar y realizar seguimiento a incidentes de manera efectiva, para mejorar el desempeño de seguridad y protección ambiental; se obtiene, así la oportunidad de aprender de los incidentes reportados, de utilizar la información en la implantación de acciones correctivas y de prevenir la recurrencia. Después de que ocurre un accidente, es necesario llevar a cabo una investigación adecuada que permita garantizar que lo que ocurrió pueda ser evitado en el futuro.

Elemento 10. Concientización de la comunidad y preparación para emergencias

La concientización de la comunidad es un factor clave para mantener la confianza del público en la integridad de las operaciones. La planificación y preparación para emergencias son esenciales para asegurar que, en el evento de un incidente, se tomen todas las acciones necesarias para la protección del público, del medio ambiente y del personal y bienes de la Compañía. La seguridad y salud de todos los que viven y trabajan cerca de las plantas es de suma importancia. OIMS ayuda a asegurar la participación de la comunidad en los planes de seguridad y protección ambiental.

Elemento 11. Evaluación y mejoría de la integridad operacional

Un proceso para medir el desempeño en relación con las expectativas es esencial para mejorar la integridad operacional y mantener la responsabilidad. Operaciones seguras y ambientalmente limpias requieren de una dedicación permanente, hacia el mejoramiento continuo. OIMS incluye un proceso para medir cuanto están cumpliendo

las operaciones nuestros objetivos y propósitos. Como cualquier otros sistema, OIMS sufrirá evaluaciones permanentes para garantizar que se mantenga tan efectivo y relevante como sea posible.

2. ANÁLISIS DE COSTOS DE OPERACIÓN

2.1 Enfoque principal para el análisis de costos

El estudio de costos es importante para determinar la necesidad de incrementar la seguridad industrial en las operaciones de transporte, y así evitar costos de accidente innecesarios, los cuales pueden ser muy elevados, según el nivel, del accidente.

2.2 Objetivo de los costos de operación

Comparar los costos de una operación segura y los costos de una operación insegura con el fin de proyectar la rentabilidad de la empresa, así como la calidad del servicio.

2.3 Análisis de costos de operación

2.3.1 Costos de operación segura (sin accidente)

Estos costos se basan en una operación segura, o sea, sin accidentes en las rutas de distribución de combustible. La ruta que se tomó para estimar los costos es de la Terminal del Puerto de San José a la ciudad Capital, en donde se encuentra el 70% de los sitios de entrega.

Para realizar el análisis fue necesario utilizar datos de 11 meses (gastos de operación, número de camiones y número de viajes) para obtener un promedio más específico de los costos. El promedio de los costos de operación por mes se dividió

dentro del número de camiones utilizados en los 11 meses para determinar el costo de operación por camión al mes.

También se determinó el promedio de viajes al mes, y se dividió entre el costo de operación por camión al mes para obtener el costo por viaje por camión.

A continuación, se detalla el costo de una operación segura:

Tabla I. Costos de una operación segura (sin accidente).

Detalle	Cantidad por viaje por camión (en quetzales)
Costos Fijos	
Gastos de oficina (secretaria, luz, librería, etc)	47.97
Telecomunicaciones (radios, teléfonos, celulares)	32.14
Mantenimiento preventivo y reparaciones preventivas	41.38
Seguros	165.39
Sueldos y salarios	215.52
Costos Variables	
Combustible	312.81
Llantas	80.46
Mantenimiento correctivo y reparaciones correctivas	49.72
Viáticos	51.72
Comisiones por volumen transportado	88.39
Total	Q1,085.50

2.3.2 Costos de operación insegura (con accidente)

Los costos que incurren cuando hay un accidente pueden ser muy elevados, debido a que se corre el riesgo de poner en peligro el factor humano, los bienes de la empresa y el producto, que, es altamente inflamable.

En el análisis se ejemplifican 3 casos de accidentes ocurridos (costo alto, costo promedio y costo bajo).

Primer caso:

Una unidad cargada con 8,000 galones de bunker (producto negro) que venía de El Salvador, recogió en la carretera a su hermano, quien había tenido problemas mecánicos con el camión que conducía. El camión estaba rebasando un vehículo cuando llegaron a una curva muy cerrada, perdió el control del camión y volcó. En este accidente, se derramaron los 8,000 galones de búnker, murió el pasajero y el piloto fue llevado al hospital.

Tabla II. Costo alto de accidente.

Detalle	Cantidad por viaje por camión (en quetzales)
Excedente de teléfonos y celulares	200.00
Excedente de combustible	250.00
Deducible de seguro de pérdida del equipo (camión y cisterna) (10% del valor el equipo)	67,000.00
Alquiler de equipo para remoción de tierra contaminada de producto (retroescabadora, niveladora, camiones de volteo).	7,500.00

Material para eliminar el impacto ambiental (arena, tierra)	5,000.00
Alquiler de grúa	2,500.00
Costo del producto derramado (aproximado).	80,000.00
Costo de camión de reemplazo para realizar el viaje	1,500.00
Gastos médicos del piloto	5,000.00
Asesoría legal	5,000.00
Gastos funerarios.	10,000.00
Investigación de la causa del incidente	3,000.00
Total	Q186,950.00

Segundo caso:

Una unidad iba de regreso al predio del transportista, después de hacer una entrega; estaba lloviendo mucho. El piloto vio a una mujer que estaba parada en medio del paso a desnivel de Villa Nueva; el piloto tocó la bocina y se cambió al carril izquierdo pero la mujer se atravesó. El piloto, al ver que iba a atropellar a la mujer, aplicó los frenos y maniobró hacia la izquierda y pasó sobre el arriate, y quedó en el carril de la vía contraria. A pesar de sus esfuerzos, golpeó a la mujer con la parte lateral del trailer y botó un poste de luz. La mujer murió en el hospital.

Tabla III. Costo promedio de accidente.

Detalle	Cantidad por viaje por camión (en quetzales)
Reparación de cisterna.	8,500
Reparación de camión.	4,200
Fianza del piloto y de la unidad detenida por la policía.	6,700

Asesoría legal	3,500
Reposición del poste de luz.	2,950
Total	Q25,850.00

Nota: no hubo parte pidiendo por la mujer fallecida.

Tercer caso:

Una unidad cargada con 10,000 galones de combustible iba en la autopista de Palín a Guatemala, cuando vio que un camión estaba parado en el carril derecho. El piloto tomó su tiempo y su distancia, y se cambió hacia el carril izquierdo para pasar al camión parqueado, cuando de repente un vehículo pequeño quiso rebasar a la unidad por el carril derecho tratando de meterse de nuevo al carril izquierdo abruptamente, y colisionó con la parte derecha del bomper de la unidad. El vehículo dio vueltas frente a la unidad. El piloto aplicó los frenos rápidamente y trató de esquivar al carro, pero colisionó levemente otra vez al vehículo con la parte izquierda del bomper de la unidad. No hubo heridos.

Tabla IV. Costo bajo de accidente.

Detalle	Cantidad por viaje por camión (en quetzales)
Reparación del bomper y una lodera de la unidad.	1,250.00
Total	Q1,250.00

Nota: no hubo más costos debido a que el conductor del vehículo pequeño tuvo la culpa.

2.3.3 Comparación entre costos de operación segura y costos de operación insegura.

Estos casos nos dan una idea real de lo importante que es la seguridad en las operaciones. En el primer caso, fue imprudencia del piloto por no tener el conocimiento y la debida precaución de no rebasar en curva. Por este pequeño e insignificante error, causó un costo innecesario de Q 186,950.00, comparado con un costo de operación sin accidente de Q 1,085.50.

En el segundo caso, el piloto vio a la mujer, le tocó la bocina pero en ningún momento reaccionó antes de que la mujer se atravesara. Esto quiere decir que el piloto no actuó proactivamente (detectó el riesgo pero no se anticipó a los hechos). Esta reacción tardía del piloto generó un gasto innecesario de Q 25,850.00; si el piloto hubiera actuado proactivamente, el costo del viaje que iba a hacer hubiera sido de Q 1,085.50.

Y el tercer caso fue un accidente en el cual, debido al entrenamiento adecuado y a la reacción casi a tiempo del piloto evitó que el accidente fuera más serio. Este accidente generó un costo de Q 1,250.00, que es casi el valor del costo del viaje.

Además de los costos que incurre tener un accidente, existen costos no cuantificables que pueden dañar la imagen de la empresa ante su entorno, por el hecho de tener en su proceso productivo operaciones inseguras, las cuales pueden afectar en los siguientes aspectos:

- Reducir el mercado laboral por ser una empresa que no proporcione condiciones adecuadas y seguras para trabajar.
- Perder el contrato con el cliente actual.

- Perder clientes potenciales.
- Mala imagen ante la comunidad.
- Impacto ambiental, si hay un derrame o explosión.
- Afectar la economía del país por la interrupción de las vías de comunicación, provocadas por el accidente.
- Demandas legales de terceras personas hacia la empresa

En la flota de la compañía, se manejan aproximadamente 132 camiones, lo cual significa que existe una gran probabilidad de que ocurra más de un accidente al mismo tiempo o en períodos cortos, y se incrementen los costos de operación abruptamente, si no se toman las medidas de seguridad adecuadas.

Por lo tanto, es necesario desarrollar un sistema o una herramienta que disminuya o elimine los riesgos de accidentes para cumplir con las políticas de seguridad, salud y el medio ambiente que la empresa exige.

3. ANÁLISIS DE RIESGOS DE OPERACIONES EN LA DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLE

3.1 Ingeniería de métodos

La ingeniería de métodos puede utilizarse, como la parte de la ingeniería industrial, que sitúa el factor humano dentro del proceso u operación, respecto de los otros recursos. También capacita al ingeniero industrial para llevar a cada operación a un detenido análisis de la misma, y logra eliminar toda operación innecesaria para evitar la pérdida de tiempo, ya que ésta representa un atraso, por lo que a lo largo de la operación se podrían elevar, considerablemente, los costos.

Debido a que una de las tareas de la ingeniería de métodos es tratar de aumentar la eficiencia, sus técnicas no están restringidas al Departamento de Producción exclusivamente, sino, a cualquier departamento o sección de una empresa que desee incrementarla. Por lo tanto, esta parte de la ingeniería industrial puede ser utilizada en cualquier función o tarea que se le quiera aplicar.

Lo que se pretende al aplicar la ingeniería de métodos en este proyecto es aumentar la seguridad, y eliminar la pérdida de tiempo en la distribución del combustible en camiones-tanque, cuando sucede algún accidente en las rutas de distribución, y al mismo tiempo minimizar el costo de operación.

3.2 Enfoques principales para el análisis de operaciones

Para realizar el análisis de operaciones, es necesario determinar las necesidades de la empresa para estudiar la forma de mejorar la eficiencia y seguridad de la operación. A continuación, se presentan los enfoques principales para el análisis:

1. Observar las operaciones de transporte.
2. Estimar el grado posible de mejoramiento en las operaciones por medio de diagramas de flujo del proceso.
3. Evaluar las condiciones de las rutas de distribución, riesgos o peligros de las mismas.
4. Analizar los riesgos o peligros para determinar cómo se pueden reducir o eliminar los mismos.

3.3 Análisis de operaciones

El análisis de operaciones es un procedimiento sistemático empleado para estudiar todos los factores que afectan una operación, para lograr la máxima economía general. A través de este estudio, se encuentra el mejor método disponible para llevar a cabo cada una de las partes necesarias de una operación.

Al analizar las operaciones de transporte, se puede determinar lo indispensable que es minimizar los riesgos de accidente, y así evitar pérdidas humanas, daños al medio ambiente y pérdida de equipo.

Para realizar el análisis, es necesario elaborar diagramas de flujo del proceso (carga, transporte y descarga) utilizando un cisterna de 10,000 galones, el cual es la capacidad máxima que tienen los camiones de la flota.

En la Terminal del Puerto de San José, hay dos tipos de carga, una es por arriba y otra por el fondo; la primera es la más lenta en llenar, debido a que el flujo de carga es menor que el llenado por el fondo.

Para este análisis, se estudia la carga por arriba, debido a que es el máximo tiempo que hace una unidad. En la operación de carga, hay una demora cuando van a entrar al rack de carga, la cual puede tener una variación de 0 a 2 horas según la cantidad de camiones que estén en turno para cargar; el tiempo promedio de la espera es de 30 minutos aproximadamente.

También en lo que respecta al transporte del combustible, se hace un promedio de horas de viaje, que es de 4.5 horas (270 minutos), desde La Terminal del Puerto de San José hasta La Ciudad Capital, en donde se encuentra el 70% de sitios de entrega. Debido a que hay clientes en todo el país, el tiempo de transportar el producto desde la planta hasta el lugar del cliente varía de 15 minutos (cliente más cercano) a 48 horas (cliente más alejado de la Terminal).

Un accidente puede ocurrir en cualquier momento o en cualquier parte de la ruta hacia el sitio de entrega. El tiempo que hace el camión desde la terminal hasta cuando ocurre el accidente no se puede estimar exactamente, debido a que puede variar.

3.3.1 Diagramas de flujo de operaciones

Los diagramas de procesos proporcionan una descripción sistemática del ciclo de un trabajo o proceso, con suficientes detalles de análisis para planear la mejora de los métodos. Cada miembro de la familia de diagramas de procesos está diseñado para ayudar al analista a formarse una imagen clara del procedimiento existente. Los formatos estandarizados proveen el lenguaje común con el que varias personas podrán

tener juntas una representación gráfica de los problemas, con lo que se estimula el intercambio o la polinización cruzada de las ideas.

El diagrama de flujo de procesos (DFP) es la representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones del transporte, de la inspección, de las demoras y del almacenaje que se efectúa en un proceso o procedimiento. Este tipo de diagrama incluye la información que se considera adecuada para el análisis, como es el tiempo requerido y la distancia recorrida.

Los símbolos o figuras que se utilizan en un diagrama de flujo de un proceso son los siguientes:

-  Operación: es cuando se realiza un movimiento físico o un cambio químico, ya sea de la persona que lo hace o del objeto que cambia. También se da cuando se entrega o se recibe información, o bien cuando se lleva a cabo un cálculo o se planea algo.
-  Transporte: se representa cuando se mueve un objeto de un lugar a otro, excepto cuando tal movimiento es parte de la operación, o es provocado por el operador durante la operación o inspección.
-  Inspección: sucede cuando se examina un objeto para identificarlo o para verificar la calidad o cantidad de cualquiera de sus características.
-  Demora: hay demora o está rezagado cuando las condiciones, con excepción de las que de manera intencional, modifican las características físicas o químicas del mismo, y no permiten o requieren que se realice de inmediato el siguiente paso, según el plan.
-  Almacenaje: se da cuando un objeto se mantiene protegido contra la movilización no autorizada.



Actividad combinada: es cuando un operador realiza una actividad y al mismo tiempo la inspecciona para verificar su operación.

Para realizar el análisis, se elaboraron dos diagramas de flujo del proceso de distribución de combustible en camiones-tanque. El primer diagrama indica una operación con accidente vehicular en el transporte del producto de la planta hacia el sitio de entrega; en el segundo diagrama, se realiza una operación segura, es decir sin accidentes. Esta comparación se hace para determinar el tiempo que se pierde, cuando hay un accidente en la carretera hacia el sitio de entrega. A continuación, se presentan los diagramas de flujo correspondientes:

Descripción del diagrama de flujo del proceso (Operación con accidente)

La empresa ESSO STANDARD OIL, S.A. LIMITED tiene contratos con clientes en todo el país para distribuirles combustibles altamente inflamables. A continuación se describe, el proceso para llevar a cabo la carga de los combustibles en la Terminal Puerto de San José, el transporte y la descarga en los sitios de entrega del cliente en la Ciudad Capital (como referencia, está sujeto a variaciones en algunos transportes y demoras).

En la Terminal Puerto de San José, el piloto se apunta en garita para tomarse en cuenta (0.5 min), luego pasa a facturación donde recoge la orden y los marchamos (0.61 min), después se inspecciona el camión para aprobar su entrada donde va a cargar, y se colocan los marchamos de seguridad en la parte de abajo del tanque (6.06 min), luego el piloto entra a la Terminal, conduciendo la unidad hasta el rack de carga (150 mts , 4.31 min), en donde espera a que se desocupe el rack para cargar (30 min, promedio pero puede variar entre 0 y 2 hrs de tiempo debido a que pueden haber más unidades para cargar), luego entra al rack para cargar (20 mts , 0.52 min). En el rack, conecta la tierra

para eliminar la estática (0.18 min), verifica que la luz esté verde de la conexión a tierra (0.03 min), después coloca el brazo de carga en forma vertical y hasta el fondo del tanque (0.38 min). Al mismo tiempo que el piloto coloca el brazo, el rackman verifica el número de orden (0.08 min), luego ingresa en la pantalla el número de orden y la cantidad de producto (0.12 min), y se verifica que el volumen marcado sea el correcto (0.03 min). Después el piloto procede a cargar la unidad (35.66 min), después de haber cargado retira el brazo de carga (1.2 min), cierra las tapas de los manholes y coloca los marchamos de arriba (0.46 min), desconecta la tierra de la unidad (0.17 min), revisa que visualmente todo este desconectado (0.2 min), retira la unidad del rack de carga hasta la oficina de facturación (60 mts , 0.83 min), luego recoge la factura en la oficina (2.85 min). Sale de la Terminal Puerto de San José transportando el producto hasta el cliente en la Ciudad Capital (60 km , 135 min); este tiempo también tiene una variación entre 0 y 48 hrs, así como la distancia, debido a que un accidente puede ocurrir en cualquier momento o lugar de la ruta hacia sitio de entrega. Cuando ocurre un accidente hay una demora de tiempo, porque se tiene que buscar un camión que esté disponible y reprogramarlo para que realice la entrega del camión que se accidentó (210 min). En la Terminal Puerto de San José, el piloto reprogramado se apunta en garita para tomarse en cuenta (0.5 min), luego pasa a facturación donde recoge la orden y los marchamos (0.61 min), después se inspecciona el camión para aprobar su entrada a cargar y se colocan los marchamos de seguridad en la parte de abajo del tanque (6.06 min), luego el piloto entra a la Terminal conduciendo la unidad hasta el rack de carga (150 mts , 4.31 min), en donde espera a que se desocupe el rack para cargar (30 min, promedio pero puede variar entre 0 y 2 hrs de tiempo, debido a que puede haber más unidades para cargar), luego entra al rack para cargar (20 mts , 0.52 min). En el rack, conecta la tierra para eliminar la estática (0.18 min), verifica que la luz este verde de la conexión a tierra (0.03 min), después coloca el brazo de carga en forma vertical y hasta el fondo del tanque (0.38 min).

Al mismo tiempo que el piloto coloca el brazo, el rackman verifica el número de orden (0.08 min), luego ingresa en la pantalla el número de orden y la cantidad de producto (0.12 min), verifica que el volumen marcado sea el correcto (0.03 min). Después el piloto procede a cargar la unidad (35.66 min), después de haber cargado retira el brazo de carga (1.2 min), cierra las tapas de los manholes y coloca los marchamos de arriba (0.46 min), desconecta la tierra de la unidad (0.17 min), revisa que visualmente todo esté desconectado (0.2 min), retira la unidad del rack de carga hasta la oficina de facturación (60 mts , 0.83 min), luego recoge la factura en la oficina (2.85 min). Sale de la Terminal Puerto de San José transportando el producto hasta el cliente en la Ciudad Capital (125 km , 270 min); este tiempo también tiene una variación entre 15 min y 48 hrs debido a que hay clientes cerca de la Terminal y otros están a una distancia más grande). Después de transportar el combustible, llega al sitio de entrega del cliente, apaga el motor y delimita el área de descarga con conos de seguridad y coloca extintores (0.92 min), luego revisa que quepa el producto con el cliente, y miden tanques para rectificar la cantidad de producto que lleva la unidad y la cantidad de producto que tiene el cliente en sus tanques (26 min); luego de obtener los datos de las mediciones se conectan las mangueras para descargar el producto (3 min), después se descarga el producto (58.53 min). Habiendo descargado el producto, se desconectan y se guardan las mangueras y extintores (1.75 min), luego se revisan y se miden los tanques del cliente para verificar si hay faltante de producto (28 min), después el piloto inspecciona el área que todo esté bien y libre de peligro (0.17 min), sale del sitio de entrega y regresa a la Terminal Puerto de San José, y concluye el proceso (125 km , 270 min); este tiempo puede variar, según la ubicación del cliente.

Figura 4. Diagrama de flujo del proceso (Operación con accidente)

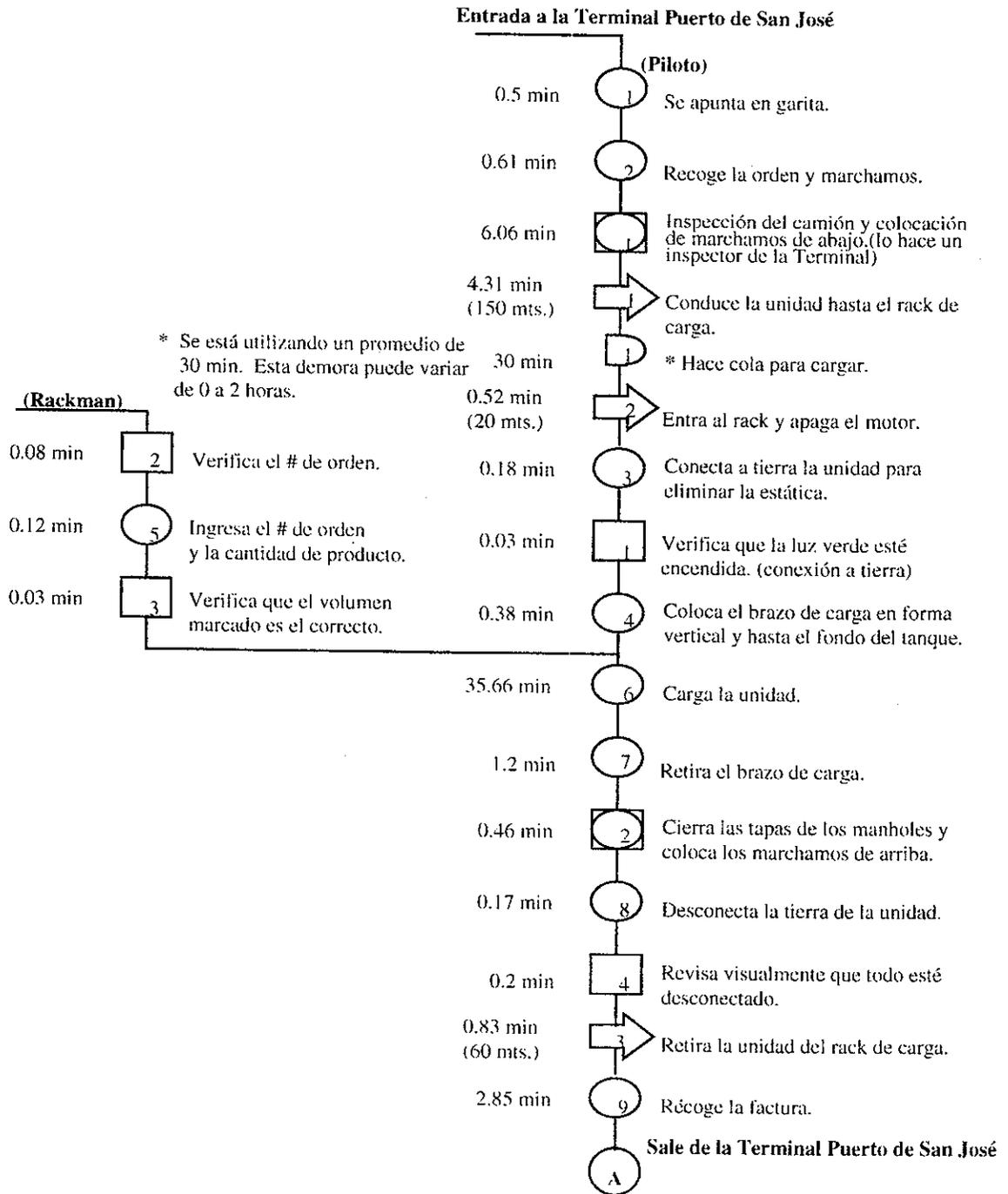
PRODUCTO: Combustibles.

EMPRESA: Esso Standard Oil, S.A. Limited.

INICIA: Terminal Puerto de San José.

ANALISTA: José Fernando Córdón A.

FINALIZA: Terminal Puerto de San José.



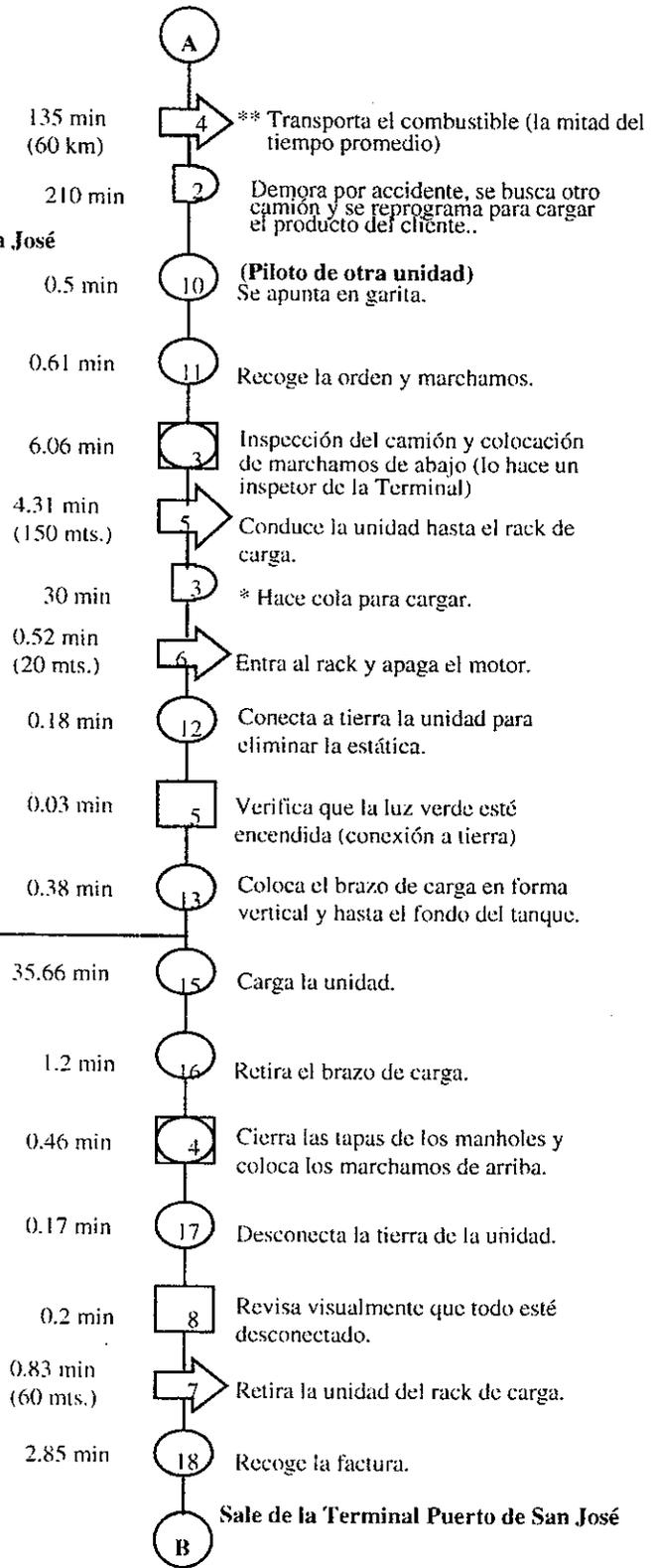
** Se está utilizando un promedio de 135 min (2.25 hrs.). Este transporte con accidente puede variar de 0 a 48 hrs.

Entrada a la Terminal Puerto de San José

* Se está utilizando un promedio de 30 min. Esta demora puede variar de 0 a 2 horas.

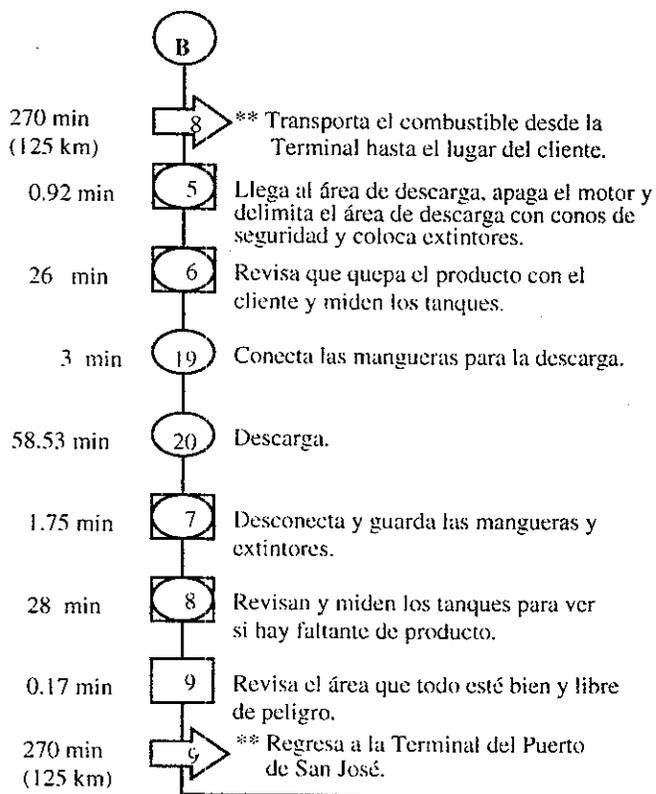
(Rackman)

- 0.08 min [6] Verifica el # de orden.
- 0.12 min (14) Ingresa el # de orden y la cantidad de producto.
- 0.03 min [7] Verifica que el volumen marcado es el correcto.



Sale de la Terminal Puerto de San José

** Se está utilizando un promedio de 270 min (4.5 hrs.). Este transporte puede variar de 15 min. a 48 hrs .



** Se está utilizando un promedio de 270 min (4.5 hrs.). Este transporte puede variar de 15 min. a 48 hrs.

Terminal Puerto de San José

RESUMEN

SÍMBOLO	ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (min)
○	OPERACION	20	144.87
□	INSPECCION	9	0.85
◐	COMBINADA	8	69.71
⏸	DEMORA	3	270
➔	TRANSPORTE	9	686.32

TOTAL EN HORAS:
19 hrs 31 min 45 seg

TOTAL 49 1,171.75 min

* Esta demora puede tener una variación de tiempo entre 0 y 2 hrs. de espera para entrar al rack de carga. Esta variación depende de la cantidad de camiones que se encuentren adelante de la unidad; el tiempo promedio de ocio es de 30 min.

** En el transporte del combustible hacia el sitio de entrega del cliente, hay variación de tiempo debido a que hay clientes que están cerca de la Terminal y otros están a una distancia bastante grande. La variación de tiempo está entre 15 minutos y 48 hrs. Para este proceso, se tomó como referencia el tiempo de 270 minutos (4.5 hrs.). que hace una unidad desde la Terminal del Puerto de San José hasta la Ciudad Capital.

Descripción del diagrama de flujo del proceso (Operación sin accidente)

La empresa ESSO STANDARD OIL, S.A. LIMITED tiene contratos con clientes en todo el país para distribuirles combustibles altamente inflamables. A continuación, se describe el proceso para llevar a cabo la carga de los combustibles en la Terminal Puerto de San José, el transporte y la descarga en los sitios de entrega del cliente en la Ciudad Capital (como referencia; esta sujeto a variaciones en algunos transportes y demoras).

En la Terminal Puerto de San José, el piloto se apunta en garita para tomarse en cuenta (0.5 min), luego pasa a facturación donde recoge la orden y los marchamos (0.61 min), después se inspecciona el camión para aprobar su entrada que va a cargar y se colocan los marchamos de seguridad en la parte de abajo del tanque (6.06 min), luego el piloto entra a la Terminal conduciendo la unidad hasta el rack de carga (150 mts , 4.31 min), en donde espera a que se desocupe el rack para cargar (30 min, promedio, pero puede variar entre 0 y 2 hrs de tiempo debido a que pueden haber más unidades para cargar), luego entra al rack para cargar (20 mts , 0.52 min). En el rack, conecta la tierra para eliminar la estática (0.18 min), verifica que la luz esté verde de la conexión a tierra (0.03 min), después coloca el brazo de carga en forma vertical y hasta el fondo del tanque (0.38 min). Al mismo tiempo que el piloto coloca el brazo, el rackman verifica el número de orden (0.08 min), luego ingresa en la pantalla el número de orden y la cantidad de producto (0.12 min), verifica que el volumen marcado es el correcto (0.03 min). Después el piloto procede a cargar la unidad (35.66 min), después de haber cargado retira el brazo de carga (1.2 min), cierra las tapas de los manholes y coloca los marchamos de arriba (0.46 min), desconecta la tierra de la unidad (0.17 min), revisa que visualmente que todo este desconectado (0.2 min), retira la unidad del rack de carga hasta la oficina de facturación (60 mts , 0.83 min), recoge la factura en la oficina (2.85 min), y sale de la Terminal Puerto de San José transportando el producto hasta el cliente

en la Ciudad Capital (125 km , 270 min, este tiempo también tiene una variación entre 15 min y 48 hrs, debido a que hay clientes cerca de la Terminal, y otros están a una distancia más grande). Después de transportar el combustible llega al sitio de entrega del cliente, apaga el motor y delimita el área de descarga con conos de seguridad y coloca extintores (0.92 min), luego revisa que quepa el producto con el cliente y miden tanques para rectificar la cantidad de producto que lleva la unidad y la cantidad de producto que tiene el cliente en sus tanques (26 min), luego de obtener los datos de las mediciones, conecta las mangueras para descargar el producto (3 min), después se descarga el producto (58.53 min). Habiendo descargado el producto, se desconectan y se guardan las mangueras y extintores (1.75 min), luego se revisan y se miden los tanques del cliente para verificar si hay faltante de producto (28 min), después el piloto inspecciona el área que todo esté bien y libre de peligro (0.17 min), sale del sitio de entrega y regresa a la Terminal Puerto de San José terminando el proceso (125 km , 270 min); este tiempo puede variar dependiendo de la ubicación del cliente).

Figura 5. Diagrama de flujo del proceso (Operación sin accidente)

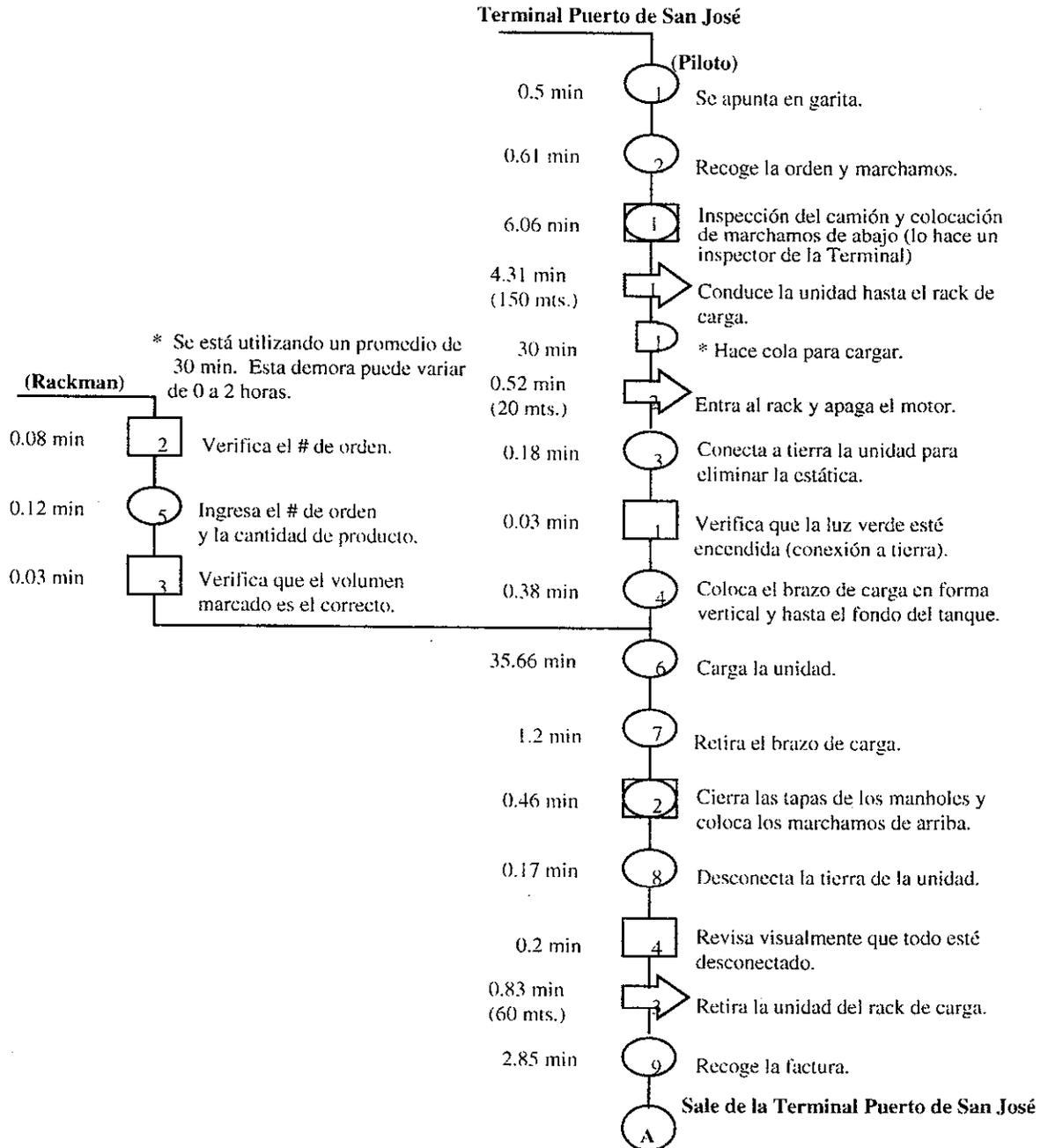
PRODUCTO: combustibles.

INICIA: Terminal Puerto de San José.

FINALIZA: Terminal Puerto de San José.

EMPRESA: Esso Standard Oil, S.A. Limited.

ANALISTA: José Fernando Córdón A.



** Se está utilizando un promedio de 270 min (4.5 hrs.). Este transporte puede variar de 15 min. a 48 hrs.

270 min
(125 km)

A

4

** Transporta el combustible desde la Terminal hasta el lugar del cliente.

0.92 min

3

Llega al área de descarga, apaga el motor y delimita el área de descarga con conos de seguridad y coloca extintores.

26 min

4

Revisa que quepa el producto con el cliente y miden tanques.

3 min

10

Conecta las mangueras para la descarga.

58.53 min

11

Descarga.

1.75 min

5

Desconecta y guarda las mangueras y extintores.

28 min

6

Chequean y miden los tanques para ver si hay faltante de producto.

0.17 min

5

Revisa el área que todo esté bien y libre de peligro.

270 min
(125 km)

5

** Regresa a la Terminal del Puerto de San José.

** Se está utilizando un promedio de 270 min (4.5 hrs.). Este transporte puede variar de 15 min. a 48 hrs.

Terminal Puerto de San José

RESUMEN

SÍMBOLO	ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO (min)
○	OPERACION	11	103.2
□	INSPECCION	5	0.51
◻	COMBINADA	6	63.19
∩	DEMORA	1	0.0
→	TRANSPORTE	5	545.66

TOTAL

28

742.56 min

TOTAL EN HORAS:

12 hrs 22 min 39 seg

* Esta demora puede tener una variación de tiempo entre 0 y 2 hrs. de espera para entrar al rack de carga. Esta variación depende de la cantidad de camiones que se encuentren adelante de la unidad; el tiempo promedio de ocio es de 30 min.

** En el transporte del combustible hacia el sitio de entrega del cliente, hay variación de tiempo debido a que hay clientes que están cerca de la Terminal y otros están a una distancia bastante grande. La variación de tiempo está entre 15 minutos y 48 hrs. Para este proceso, se tomó como referencia el tiempo de 270 minutos (4.5 hrs.) que hace una unidad desde la Terminal Puerto de San José hasta la Ciudad Capital.

Con los resultados obtenidos, se observa que cuando un camión-tanque tiene un accidente vehicular en la carretera hacia el sitio de entrega, el tiempo que se pierde en reprogramar otro camión; esperar a que llegue a la planta y realizar otra vez toda la operación hasta que se termine la descarga en el sitio de entrega y regresar a la terminal es de **1,171.75 minutos** (19 horas, 31 minutos y 45 segundos aproximadamente). Cuando se realiza una operación segura, sin accidente, el tiempo total de la operación es de **742.56 minutos** (12 horas con 22 minutos y 39 segundos aproximadamente).

En conclusión, la diferencia entre una operación con accidente y una operación segura es aproximadamente de **429.19 minutos** (7 horas, 9 min y 11 segundos), lo cual significa que si se minimizan o eliminan los accidentes en las rutas de distribución de combustible se podría utilizar ese tiempo para realizar otras entregas de producto a otros clientes, y así aumentar la eficiencia y seguridad en la operación de transporte, disminuir el tiempo de demora, y eliminar gastos innecesarios, sin retrasar la entrega de otro cliente, lo cual, si esto último sucediera, se podría perder al cliente o a otro cliente, por no cumplir con sus pedidos a tiempo.

También es importante mencionar que en este caso se está estimando sólo el tiempo que se pierde a la hora de un accidente, sin tomar en cuenta los daños a las personas involucradas, si lo hubiese, la posible contaminación del medio ambiente y el costo del equipo dañado.

3.4 Evaluación de las rutas de distribución de combustible.

El objetivo de esta evaluación es proveer la información necesaria sobre las condiciones, peligro o riesgos que existen en la ruta de distribución de combustible, evaluar el riesgo asociado con la carretera, peligros potenciales, áreas de cautela,

reducción de velocidad, etc. Se espera que esta evaluación de rutas minimice los accidentes para mejorar la seguridad, salud y medio ambiente.

Al evaluar todas las carreteras principales del país, analizando las condiciones de las mismas, se identifican los riesgos que hay en las carreteras, los cuales pueden provocar un accidente, si los pilotos no estudian los peligros o riesgos con anticipación, para poder actuar con seguridad. Estas rutas se dividen en siete zonas:

- Zona Norte: abarca de Morales hacia todo el Petén.
- Zona Nor-Oriente: abarca de la Ciudad Capital a Puerto Barrios y de El Rancho hacia Cobán y los alrededores.
- Zona Oriente: está estipulada de la Ciudad Capital a Valle Nuevo y San Cristobal (frontera con El Salvador), de Sanarte a Progreso y de Río Hondo a Anguiatú.
- Zona Sur-Oriente: va desde Escuintla hasta Pedro de Alvarado (frontera con El Salvador).
- Zona Sur: abarca desde el Puerto de San José hasta la Ciudad Capital.
- Zona Sur-Occidente: va desde Escuintla hasta Tecún Umán (frontera con México) y todos los alrededores buscando el océano pacífico.
- Zona Occidente: abarca desde la Ciudad Capital hasta La Mesilla y El Carmen (frontera con México) y sus alrededores.

Cada zona tiene sus respectivos tramos de rutas (ver en inciso 3.5 de éste capítulo). Para esta evaluación, se utiliza un formato ya estipulado, debido a que es una empresa transnacional y su casa matriz exige ciertos parámetros para evaluar las rutas.

Este formato contiene características como condiciones de la carretera, tipo de carretera, condiciones climáticas de la zona, tipo de terreno, talleres, reparación de llantas, si hay teléfonos en la ruta, curvas peligrosas, zonas de derrumbes en la carretera,

etc. Se utiliza un formato para cada tramo de ruta, pues en una distancia corta existen variaciones de algunos factores como las condiciones de la carretera, condiciones climáticas, el tipo de terreno y otras más que se encuentren en la ruta evaluada. A continuación, se detalla una descripción de cada uno de los aspectos de la evaluación, y cómo se puede considerar o clasificar:

- Entre:___y___: indicar en estos espacios los puntos que originan y finalizan el tramo. La razón de esta segmentación es para poder asociar tramos o segmentos a sitios de entrega.
- Distancia: la distancia en kilómetros de recorrido del tramo.
- Teléfonos de emergencia: anotar los teléfonos de emergencia que son aplicables para ese tramo, y que el conductor pueda utilizar para notificar o solventar una emergencia en ese tramo.
- Tipo de riesgo: una vez se ha completado la forma, se debe anotar en los espacios si el segmento es considerado de riesgo, alto, medio o bajo. Este tipo de riesgo debe ser condicionado por las anotaciones que se hagan en cada uno de los espacios de la hoja de evaluación y con las observaciones señaladas.
- Tipo de carretera: marcar en los espacios lo que corresponda al tipo de carretera siendo analizada. Más de un espacio puede o debe ser llenado para señalar claramente.
- Condiciones de la carretera: indicar la condición y tipo de carretera que se encuentra en ese tramo. Si hay alguna sección o condición específica que pudiera presentar peligro, es necesario anotarla.

- Visibilidad: indicar la condición o tipo de visibilidad que existe en ese tramo. Si hay alguna sección o condición específica, que pudiera presentar peligro, es necesario anotarla.
- Tipo de terreno: indicar la condición y tipo de terreno que existe en ese tramo. Si hay alguna sección o condición específica que pudiera presentar peligro, es necesario anotarla.
- Areas autorizadas para: reparación de llantas, comidas y descanso, talleres. En estos espacios, se deben indicar los nombres de los sitios localizados en ese tramo, que ya han sido inspeccionados.
- Pasa por poblados: aquí se deben indicar los nombres de las ciudades o poblados que en ese tramo el conductor debe atravesar, a fin de que lo sepa y tome las precauciones necesarias por las condiciones especiales de las mismas, colegios, poblados, etc.
- Areas de cuidado y observaciones: aquí se deben indicar las anotaciones especiales que sirven para alertar al conductor de cualquier condición particular que necesita saber sobre ese tramo.

A continuación, se presenta el formato utilizado para evaluar las rutas de distribución de combustible:



Figura 6. Formato de evaluación de rutas.

TARJETA DE RUTA	
ENTRE:..... Y.....	
TELEFONOS DE EMERGENCIA	RIESGO
PLANTA:	ALTO:.....
BOMBEROS:	MEDIO:.....
POLICIA:	BAJO:.....

Tipo de carretera: 2 carriles..... 4 carriles..... Paviñentada..... Tierra..... Recta..... Curva.....

Condiciones de la carretera: Buena..... Hoyos..... Señalizada..... Pintada..... Puentes..... Túnel.....

Visibilidad: Buena..... Pobre.....

Lados de la carretera: Despejados..... Amplios..... Sólidos..... Cortos.....

Condiciones climáticas de zona: Lluvias..... Frío..... Nieve..... Neblina..... Seca..... Pobre.....

Tipo de terreno: Normal..... Plano..... Montañoso..... Abismo..... Pendientes..... Curvado.....

Areas autorizadas para reparación de llantas:.....

Comida/descanso.....

Talleres.....

Pasa por poblados.....

Observaciones o recomendaciones:.....

3.4.1 Rutas críticas

Se le llama ruta crítica, a la ruta que tiene un porcentaje alto de riesgo, peligros visibles, condiciones en mal estado de la carretera o tiene una referencia estadística de accidentes anteriores, que la hace peligrosa para la distribución de combustible, ya que estos productos son altamente inflamables y dañinos para las personas y el medio ambiente.

Se analizan los accidentes anteriores en las rutas de distribución de combustible, para obtener la ubicación geográfica del accidente y poder determinar las rutas más críticas. También se toma en cuenta las condiciones de la carretera, el tipo de terreno, las condiciones climáticas. Se estudian sólo los accidentes que ocurren en las carreteras hacia el sitio de entrega. Existen otros tipos de accidentes como contaminaciones o derrames en sitios de entrega o en las terminales, los cuales no se toman en cuenta, debido al enfoque de esta evaluación.

Las rutas principales de distribución de combustible están divididas en siete zonas; cada zona también está dividida en segmentos o tramos. A continuación, se describen las zonas y tramos de las rutas de Guatemala:

NORTE	SUR-ORIENTE
Morales - San Luis	Escuintla - Chiquimulilla
San Luis - Poptún	Chiquimulilla - Cuilapa
Poptún - Santa Elena	Chiquimulilla - Pedro de Alvarado
Santa Elena - Melchor de Mencos	Pedro de Alvarado (front. con El Salvador) - Rasa (El Salvador)
Santa Elena - La Libertad	
La Libertad - Xan	SUR
La Libertad - Desvío Raxrujá	Terminal San José - Pueblo de San José
Desvío - Rubelsanto	Cruce Puerto de San José - Iztapa
	Pueblo de San José - Escuintla (autopista en construcción)
	Pueblo de San José - Escuintla (Carretera vieja)

NOR-ORIENTE	Escuintla - Palín (Autopista)
Guatemala - Sanarate	Escuintla - Palín (carretera vieja)
Sanarate - El Rancho	Palín - Guatemala
El Rancho - La Cumbre	
La Cumbre - Salamá	SUR-OCCIDENTE
Salamá - Rabinal	Escuintla - Siquinalá
La Cumbre - Tactic	Siquinalá - Sipacate
Tactic - El Estor	Siquinalá - Mazatenango
Tactic - Coban	Cocales - Tecojate
Coban - San Pedro Carcha	Cruce a Tiquisate(km 125) - Semillero
El Rancho - Río Hondo	Mazatenango - Retalhuleu
Río Hondo - Morales	Cuyotenango - Tulate
Morales - Puerto Barrios	Retalhuleu - Quetzaltenango
	Retalhuleu - Champerico
ORIENTE	Retalhuleu - Tecún Uman (Front. con México)
Guatemala - Cuilapa	
Cuilapa - El Molino	
El Molino - Valle Nuevo	
El Molino - San Cristobal (front. con El Salvador)	
Sanarate - Progreso	
Río Hondo - Quetzaltepeque	
Quetzaltepeque - Esquipulas	
Quetzaltepeque - Anguiatú	
OCCIDENTE	
Guatemala - San Lucas	
San Lucas - Antigua	
Antigua - Parramos	
Parramos - Chimaltenango	
San lucas - Chimaltenango	
Chimaltenango - Los Encuentros	
Los Encuentros - Sololá	
Los Encuentros - Santa Cruz del Quiché	
Los Encuentros - Cuatro Caminos	
Cuatro Caminos - Totonicapan	
Cuatro Caminos - Quetzaltenango	
Quetzaltenango - San Marcos	
San Marcos - El Carmen	
Cuatro Caminos - huehuetenango	
Huehuetenango - La mesilla	

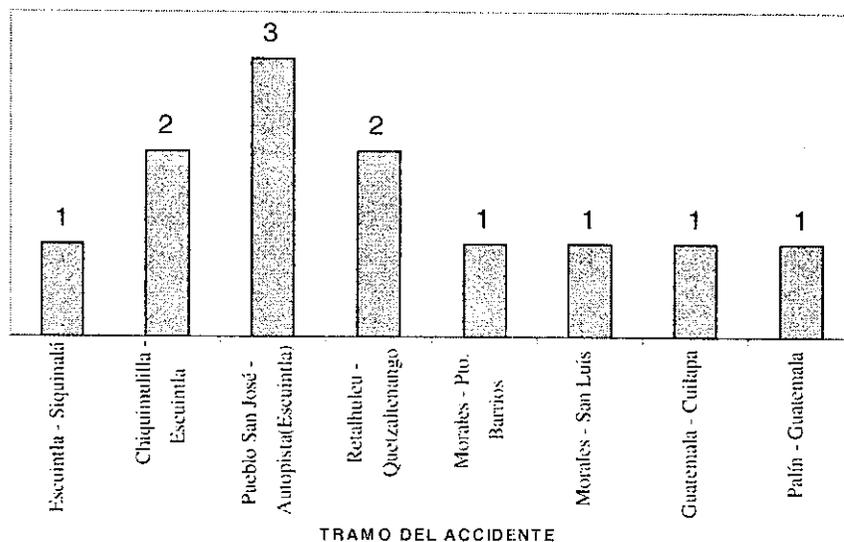
Los tramos de las rutas de distribución de combustible más críticas son:

Tabla V. Rutas críticas.

TRAMO	No. de Accidentes
Escuintla – Siquinalá	1
Chiquimulilla – Escuintla	2
Pueblo de San José – Escuintla (autopista)	3
Retalhuleu – Quetzaltenango	2
Morales - Puerto Barrios	1
Morales - San Luis	1
Guatemala – Cuilapa	1
Palín – Guatemala	1

A continuación, se presenta una gráfica donde muestra los accidentes que han ocurrido en las rutas de distribución de combustible, las cuales se consideran críticas:

Figura 7. Accidentes de camiones-tanque en rutas de distribución de combustible.



Esta evaluación realizada a las rutas de distribución de combustible podría tener cambios en un tiempo, por lo que se haría obsoleta alguna información, debido a la construcción de autopistas o remodelación de carreteras que el gobierno está realizando. Estos cambios pueden eliminar una ruta crítica, ya que al remodelar una carretera o construir una autopista en esa ruta se pueden minimizar los riesgos de accidentes, y transformar ésta, en una ruta confiable y segura.

3.5 Análisis de riesgos

Teniendo la información necesaria y la evaluación de las rutas de distribución, se analiza cada tramo y cada zona tomando en cuenta los accidentes que han ocurrido en las rutas de distribución de combustible, así como las condiciones de la carretera, el tipo de terreno las condiciones climáticas de la zona, y también otros peligros que se encontraron en las rutas (como curvas peligrosas, zonas de derrumbe, salida de camiones, etc.); se puede elaborar un análisis de riesgos de las rutas de distribución de combustible.

Para realizar este análisis de riesgos, se determinan tres tipos de riesgo, los cuales son: riesgo alto, riesgo medio y riesgo bajo. Para conocer que tipo de riesgo es cada ruta o tramo de carretera en la distribución de combustible, se establecieron los siguientes parámetros:

Riesgo alto

- 2 ó más accidentes anteriores en el tramo.
- Tramo muy transitado (especialmente tráfico pesado).
- Carretera de tierra o pavimentada, en mal estado, sin hombros, no está señalizada, ni pintada.

- Condiciones climáticas de muchas lluvias y/o neblina.
- El tipo del terreno de la carretera es montañoso y/o normal (partes planas y partes montañosas) con muchas pendientes y curvas peligrosas, y abismos a la orilla de la carretera.
- La carretera y/o el tramo tiene zonas de derrumbes.
- Cruce de ferrocarril por la carretera.
- Otros peligros.

Riesgo medio

- 0 ó 1 accidente anterior en el tramo.
- Tramo transitado.
- Carretera pavimentada o de tierra, en buen estado, señalizada, pintada, con hombros cortos (sólidos o de tierra).
- Condiciones climáticas seca, frío y lluvias.
- El tipo de terreno de la carretera es normal o montañoso con pendientes y curvas.

Riesgo bajo

- Ningún accidente anterior en el tramo.
- Tramo transitado (normal o poco).
- Carretera pavimentada (puede ser una autopista) o de tierra, en excelentes condiciones: señalizada, pintada, con hombros cortos o amplios (sólidos o de tierra despejados).
- Condiciones climáticas seca o pocas lluvias.
- El tipo de terreno de la carretera es plano o normal sin pendientes ni curvas peligrosas.

Habiendo encontrado el tipo de riesgo de cada tramo, se evalúa el riesgo de la zona, aplicando una simple regla de tres en cada tipo de riesgo de los tramos que hay, tomando el porcentaje más alto de los tres tipos de riesgo. Se muestra un ejemplo para entender el método utilizado:

Ejemplo:

Total de tramos de la zona = 8

Número de tramos de riesgo alto = 3

Número de tramos de riesgo medio = 4

Número de tramos de riesgo bajo = 1

Alto	Medio	Bajo
8 ----- 100%	8 ----- 100%	8 ----- 100%
3 ----- X	4 ----- X	1 ----- X
$X_a = 37.5\%$	$X_m = 50\%$	$X_b = 12.5\%$

R/ El tipo de riesgo de la zona es **riesgo medio**.

Si hay una diferencia menor del 15% entre el porcentaje más alto y el que le sigue, se colocará al tipo de riesgo de la zona un signo de + o - al porcentaje más alto, indicando que se acerca a otro tipo de riesgo más alto o más bajo.

Ejemplo:

Total = 8

Riesgo Alto = 3 = 37.5%

Riesgo Medio = 4 = 50%

Riesgo Bajo = 1 = 12.5%

El tipo de riesgo es medio; la diferencia del riesgo medio con el riesgo alto es del 12.5%, por lo que el tipo de riesgo de la zona es Medio (+).

A continuación, se presenta una tabla con el tipo de riesgo de cada tramo y de cada zona:

Tabla VI. Tipo de riesgo de las rutas de distribución de combustible.

ZONA	TRAMO	TIPO DE RIESGO (DEL TRAMO)	TIPO DE RIESGO (DE LA ZONA)
Norte	Morales - San Luis	Medio	Medio
	San Luis - Poptún	Medio	
	Poptún - Santa Elena	Bajo	
	Santa Elena - Melchor de Mencos	Bajo	
	Santa Elena - La Libertad	Medio	
	La Libertad - Xan	Medio	
	La Libertad - Desvio Raxrujá	Medio	
	Desvio - Rubelsanto	Medio	
Nor-Oriente	Guatemala - Sanarate	Alto	Medio (+)
	Sanarate - El Rancho	Medio	
	El Rancho - La Cumbre	Medio	
	La Cumbre - Salamá	Medio	
	Salamá - Rabinal	Bajo	
	La Cumbre - Tactic	Alto	
	Tactic - El Estor	Alto	
	Tactic - Coban	Alto	
	Coban - San Pedro Carcha	Alto	
	El Rancho - Río Hondo	Medio	
	Río Hondo - Morales	Medio	
	Morales - Puerto Barrios	Medio	

Oriente	Guatemala - Cuilapa	Medio	Medio
	Cuilapa - El Molino	Bajo	
	El Molino - Valle Nuevo	Bajo	
	El Molino - San Cristobal (front. con El Salvador)	Bajo	
	Sanarate - Progreso	Alto	
	Río Hondo - Quetzaltepeque	Medio	
	Quetzaltepeque - Esquipulas	Medio	
	Quetzaltepeque - Anguiatú	Medio	
Sur-Oriente	Escuintla - Chiquimulilla	Bajo	Bajo
	Chiquimulilla - Cuilapa	Bajo	
	Chiquimulilla - Pedro de Alvarado	Medio	
	Pedro de Alvarado(front. con El Salvador) - Rasa(El Salvador)	Alto	
Sur	Terminal San José - Pueblo de San José	Bajo	Medio
	Cruce Puerto de San José - Iztapa	Bajo	
	Pueblo de San José - Escuintla (autopista en construcción)	Alto	
	Pueblo de San José - Escuintla (Carretera vieja)	Medio	
	Escuintla - Palín (Autopista)	Bajo	
	Escuintla - Palín (carretera vieja)	Bajo	
	Palín - Guatemala	Medio	
Sur-Occidente	Escuintla - Siquinalá	Bajo	Bajo
	Siquinalá - Sipacate	Bajo	
	Siquinalá - Mazatenango	Bajo	
	Cocales - Tecojate	Bajo	
	Cruce a Tiquisate(km 125) - Semillero	Bajo	
	Mazatenango - Retalhuleu	Bajo	
	Cuyotenango - Tulate	Bajo	
	Retalhuleu - Quetzaltenango	Alto	
	Retalhuleu - Champerico	Bajo	
	Retalhuleu - Tecún Uman (Front. con México)	Bajo	
Occidente	Guatemala - San Lucas	Medio	Medio
	San Lucas - Antigua	Medio	
	Antigua - Parramos	Bajo	
	Parramos - Chimaltenango	Bajo	
	San lucas - Chimaltenango	Medio	
	Chimaltenango - Los Encuentros	Medio	
	Los Encuentros - Sololá	Medio	
	Los Encuentros - Santa Cruz del Quiché	Alto	
	Los Encuentros - Cuatro Caminos	Medio	
	Cuatro Caminos - Totonicapan	Medio	
	Cuatro Caminos - Quetzaltenango	Medio	
	Quetzaltenango - San Marcos	Medio	
	San Marcos - El Carmen	Medio	
	Cuatro Caminos - Huehuetenango	Medio	
Huehuetenango - La Mesilla	Medio		

3.6 Conclusiones

Habiendo realizado un análisis de operaciones de transporte, se determinó el tiempo de pérdida cuando existe un accidente, que es de 7 horas, 9 minutos y 11 segundos aproximadamente, sobre la ruta de la Terminal de San José hacia la Ciudad Capital.

Se evaluaron todas las rutas principales de distribución de combustible, para determinar el estado de las mismas y establecer las rutas críticas con base en la recurrencia de accidentes y peligros en cada tramo. Los tramos más críticos son los siguientes:

Pueblo de San José - Escuintla (Autopista).

Escuintla - Chiquimulilla.

Retalhuleu - Quetzaltenango.

Morales - Puerto Barrios.

Morales - San Luis.

Guatemala - Cuilapa.

Palín - Guatemala.

Escuintla - Siquinalá.

El análisis de riesgos de las rutas principales de distribución de combustible, determinó que la zona con más riesgos de accidente es la zona Nor-Oriente, con tipo de riesgo medio (+), sigue la zona Norte, Oriente, Sur y Occidente con un tipo de riesgo medio, y por último, las zonas Sur-Oriente y Sur-Occidente con un tipo de riesgo bajo.

4. PROPUESTA PARA LA MINIMIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RIESGOS DE ACCIDENTES EN RUTAS DE DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLE

4.1 Justificación

Se ha determinado que el Departamento de Transporte es uno de los más importantes para el propósito de esta empresa, debido a que se dedica a la venta y distribución de productos derivados del petróleo. Para esto, es necesario tener un control de operaciones seguras y eficientes que eliminen riesgos de accidentes y costos elevados innecesarios, ya que son productos de alta peligrosidad y pueden provocar daños a las personas, al medio ambiente y al equipo.

Los riesgos o peligros que existen en las rutas de distribución, las condiciones de las carreteras y el desconocimiento de las mismas afectan a las operaciones de transporte, si no son debidamente evaluadas y analizadas, para actuar en forma correcta.

Para eliminar todos estos riesgos o peligros, se ha estructurado una guía de rutas, la cual contiene información importante sobre las condiciones de las carreteras, identificación de peligros, mapas guías de las rutas, teléfonos de emergencia, observaciones de las rutas, recomendaciones y una amplia gama de información que pueden utilizar los pilotos para planificar su viaje, evaluar la ruta a seguir, determinar los peligros o riesgos, encontrar una solución para eliminarlos y poder actuar en forma segura.

De esta manera, la empresa se beneficia en los siguientes aspectos:

- Mejorar las operaciones en la distribución de combustible y hacerlas más seguras.
- Minimizar o eliminar costos de accidentes.
- Aumentar y mantener la demanda, y brindar un mejor servicio a los clientes.
- Minimizar pérdidas de equipo.
- Aumentar sus ventajas competitivas.
- Crear en los pilotos conciencia hacia el cumplimiento de las normas de seguridad de la compañía, que les permita realizar su trabajo de una forma segura, eficiente y con una buena calidad de desempeño.

4.2 Guía de rutas

4.2.1 Introducción a la guía de rutas

La guía de rutas está hecha para que el piloto asimile e identifique de la manera más fácil toda la información necesaria acerca de las rutas principales de distribución de combustible. Esta guía contiene un índice, teléfonos de emergencia, una tabla de símbolos utilizados en la guía, una tabla de kilometrajes, un mapa de todas las rutas principales del país, mapas de cada zona identificada con sus respectivos tramos e información por escrito de cada tramo y una guía de inspección de la unidad antes del viaje. Para utilizar esta guía correctamente, se ha determinado un procedimiento que se debe seguir:

1. Antes de cada viaje, identifique y planifique su ruta.
2. Lea y visualice en el mapa los tramos de la ruta que va a seguir.
3. Evalúe cada tramo de la ruta (recuerde en que parte o lugar hay peligros o riesgos de accidente y algún otro detalle importante para su seguridad).
4. Estudie cómo reducir o eliminar los peligros o riesgos de cada tramo de la ruta que va a seguir.

5. Actúe con base en lo planificado, evaluado y estudiado para desempeñar una operación segura y sin accidentes.

También se toma en cuenta las posibles fallas mecánicas de la unidad, que son otros factores que pueden producir un accidente, por lo que se deben tomar medidas de seguridad previas al viaje, tales como las inspecciones básicas de la unidad, antes de realizar el viaje.

6. Realice una inspección a la unidad antes de iniciar el viaje hacia el lugar del cliente.

4.2.2 Índice

El índice sirve para identificar rápidamente lo que busca sin perder tiempo.

INDICE

Simbología y teléfonos de emergencia.....	1
Tabla de kilometraje.....	2
Mapa general de las zonas de distribución de combustible.....	3
Mapa de la zona Norte.....	4
Tramos de la zona Norte.....	5
Mapa de la zona Nor-Oriente.....	7
Tramos de la zona Nor-Oriente.....	8
Mapa de la zona Oriente.....	11
Tramos de la zona Oriente.....	12
Mapa de la zona Sur-Oriente.....	14
Tramos de la zona Sur-Oriente.....	15
Mapa de la zona Sur.....	16
Tramos de la zona Sur.....	17

Mapa de la zona de Sur-Occidente.....	18
Tramos de la zona de Sur-Occidente.....	19
Mapa de la zona de Occidente.....	22
Tramos de la zona de Occidente.....	23
Medidas de seguridad y recomendaciones.....	27
Inspección diaria de la unidad antes de viajar.....	28

4.2.3 Simbología

Se refiere a una tabla que contiene una serie de signos o símbolos que se utilizan en los mapas para diferenciar una señal de peligro o una opción que desea realizar en su viaje.

SIMBOLOGIA	
TELÉFONO	
CRUCE DE TREN	
COMEDOR	
HOSPEDAJE	
PEATONES	
TALLER	
PINCHAZO	
PASO DE GANADO	
ESCUELA	
POBLADO	

4.2.4 Teléfonos de emergencia

Es una tabla que contiene números de teléfonos necesarios en caso de alguna emergencia.

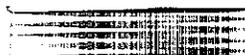
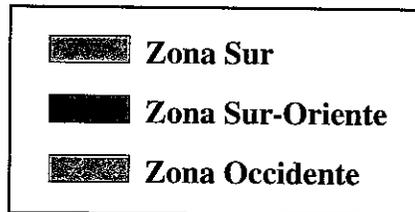
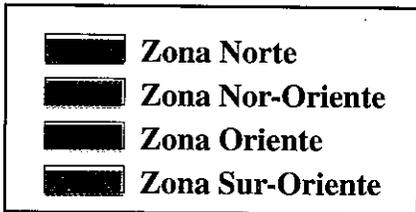
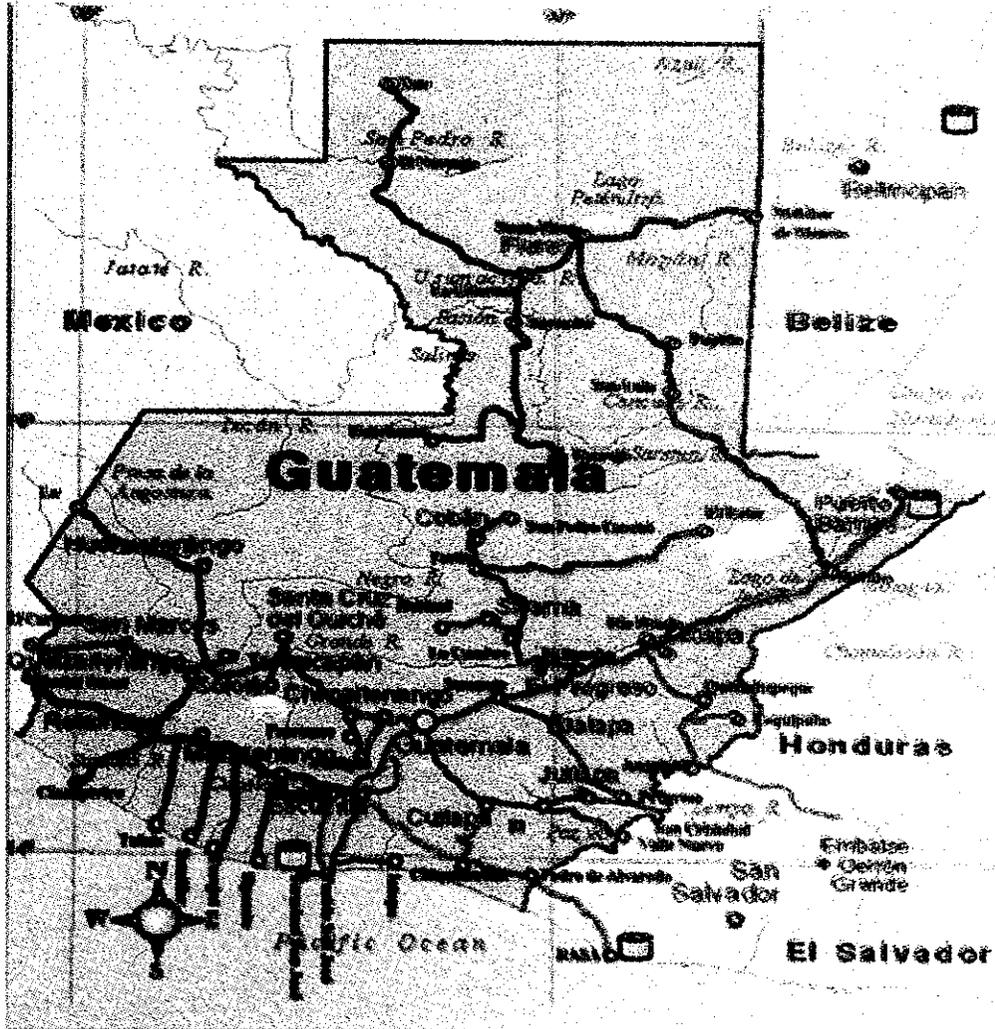
TELEFONOS DE EMERGENCIA		
BOMBEROS	122	123
AMBULANCIAS IGSS	128	
POLICIA NACIONAL CIVIL	110	120
OFICINAS ESSO	4732076	
TIGER LINE	1-801-873-3776	
GERENTE DE TRANSPORTE (ESSO)	203-4448	

4.2.5 Tabla de kilometraje

Contiene las distancias aproximadas de las ciudades más importantes del país. Esto le sirve al piloto como referencia para calcular su tiempo o distancia, y así programar sus comidas o en caso que sea un viaje largo, programar dónde puede dormir (ver en anexos).

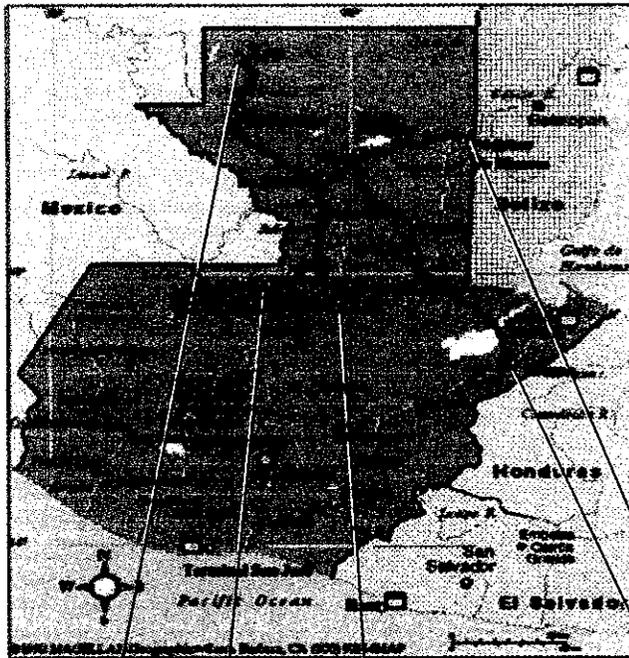
4.2.6 Mapa general de las rutas principales de distribución de Guatemala.

RUTAS DE ENTREGA Guatemala



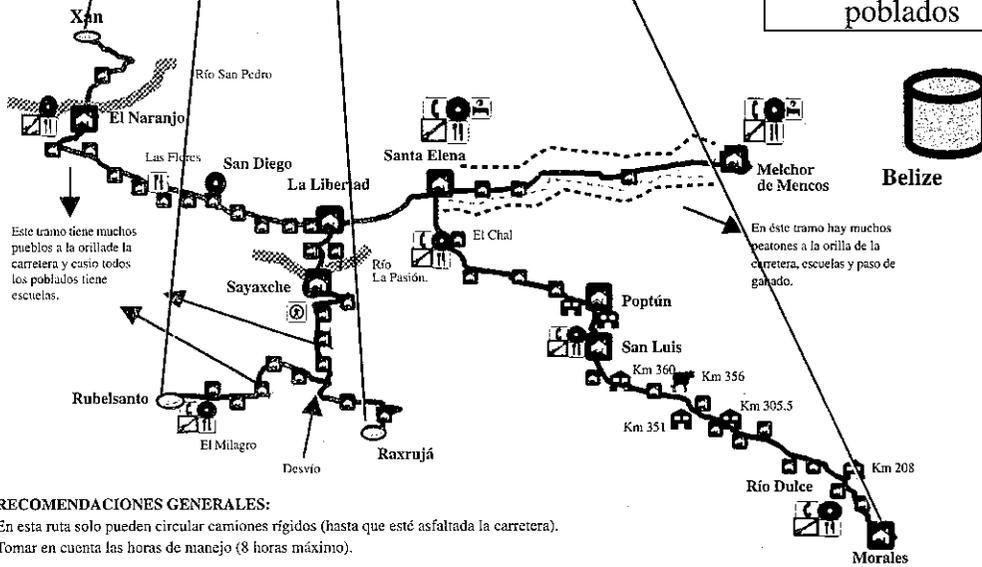
4.2.7 Mapas de rutas por zonas

RUTA NORTE Guatemala



Riesgo: Alto
 Medio
 Bajo

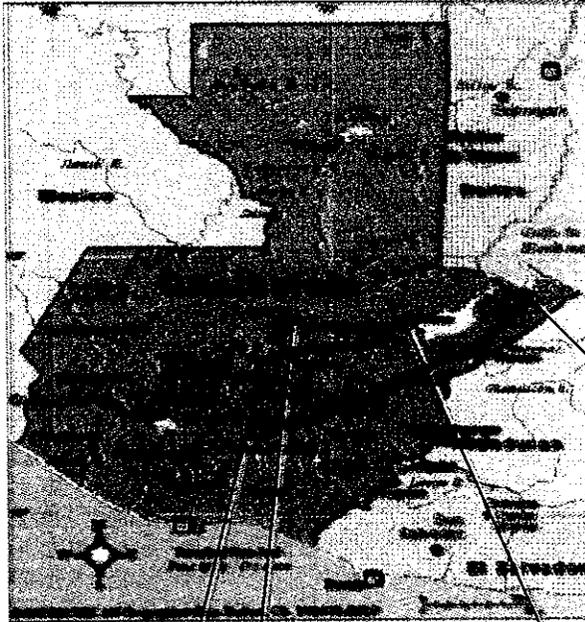
-  Poblado
-  Escuela
-  Peatones
-  Paso de Ganado
-  Tramo con muchos Peatones
-  Tramo con muchas escuelas
-  Tramo con muchos poblados



RECOMENDACIONES GENERALES:

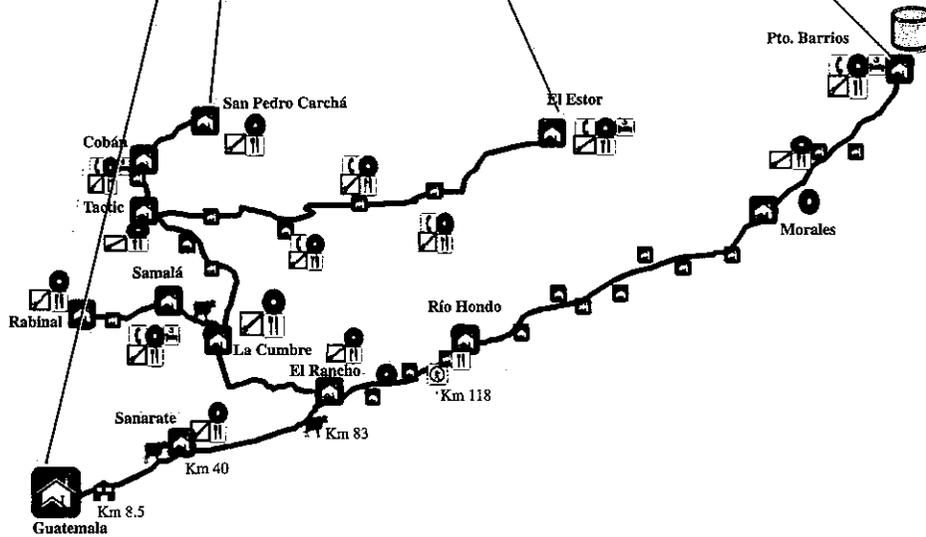
En esta ruta solo pueden circular camiones rígidos (hasta que esté asfaltada la carretera).
 Tomar en cuenta las horas de manejo (8 horas máximo).

RUTAS NOR-ORIENTE Guatemala

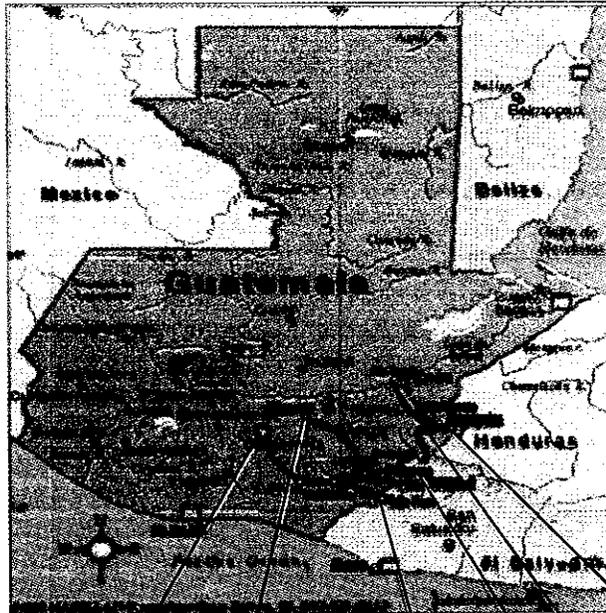


Riesgo: Alto
 Medio (+)
 Bajo

-  Poblado
-  Escuela
-  Peatones
-  Paso de Ganado

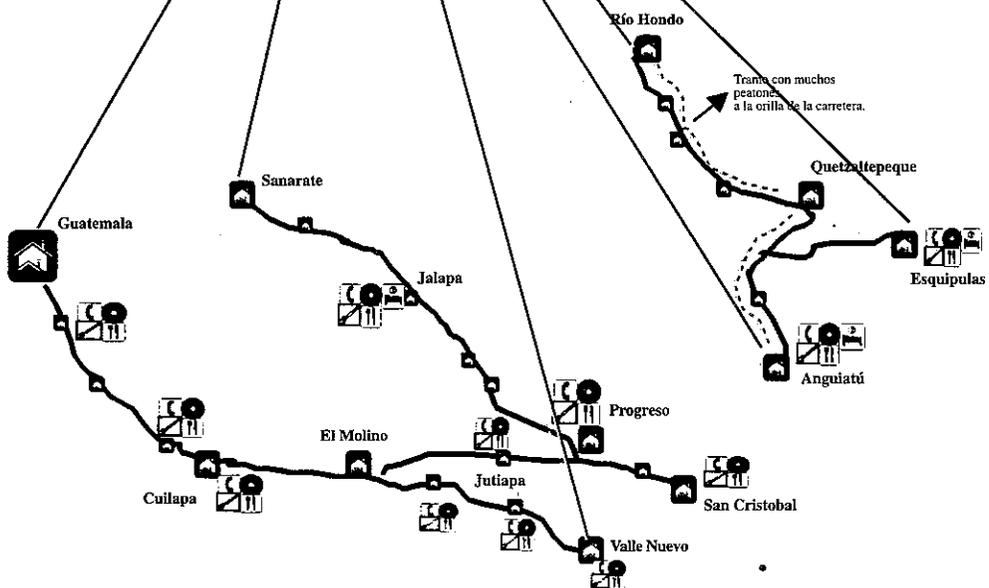


RUTA ORIENTE Guatemala

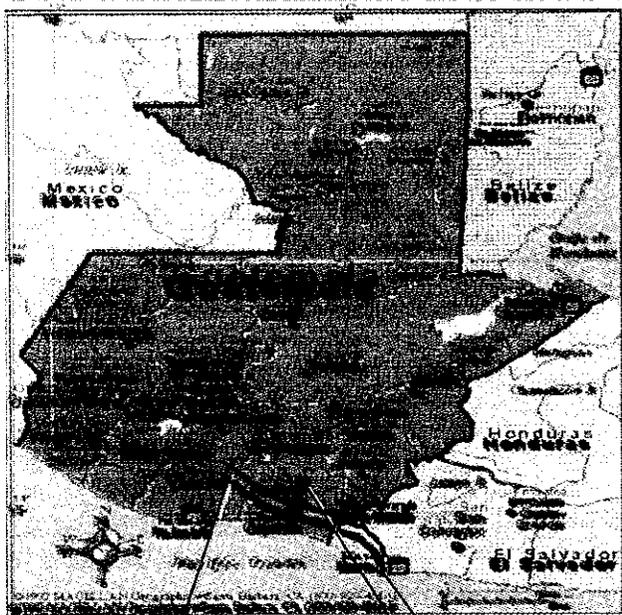


Riesgo: Alto
 Medio
 Bajo

-  Poblado
-  Escuela
-  Peatones
-  Paso de Ganado
-  Tramo con muchos Peatones

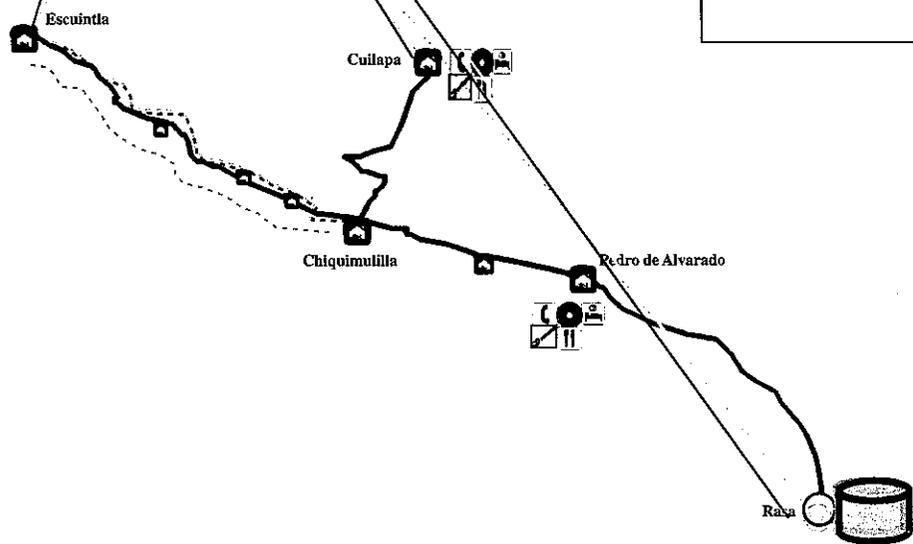


RUTAS SUR-ORIENTE Guatemala



- Riesgo: Alto
- Medio
- Bajo

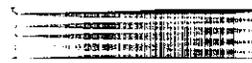
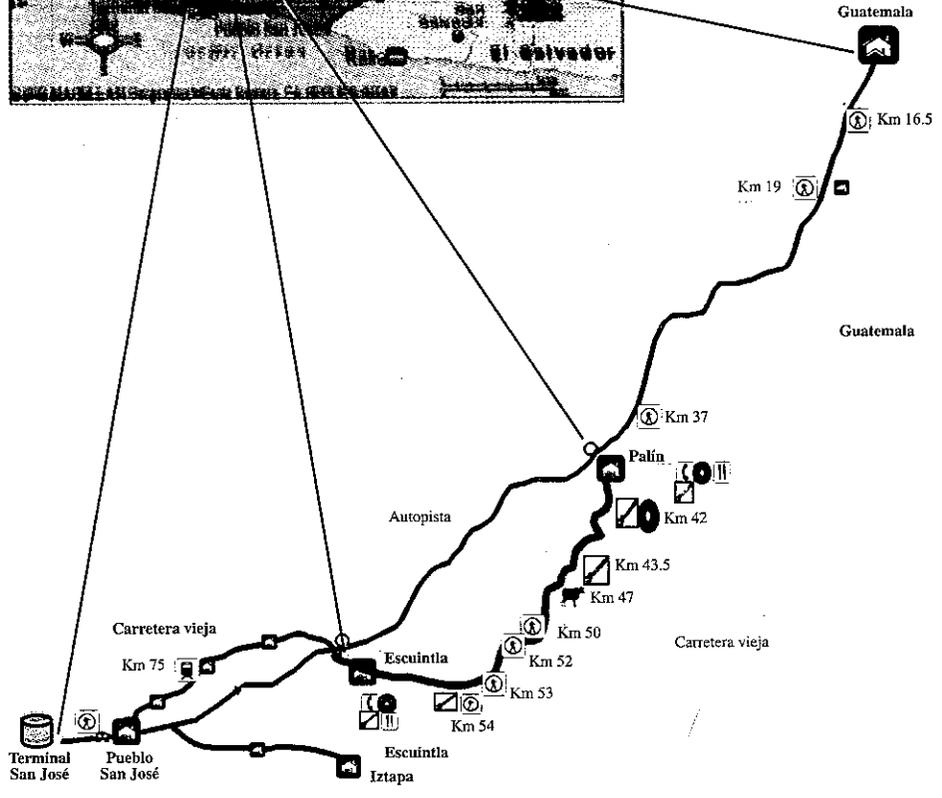
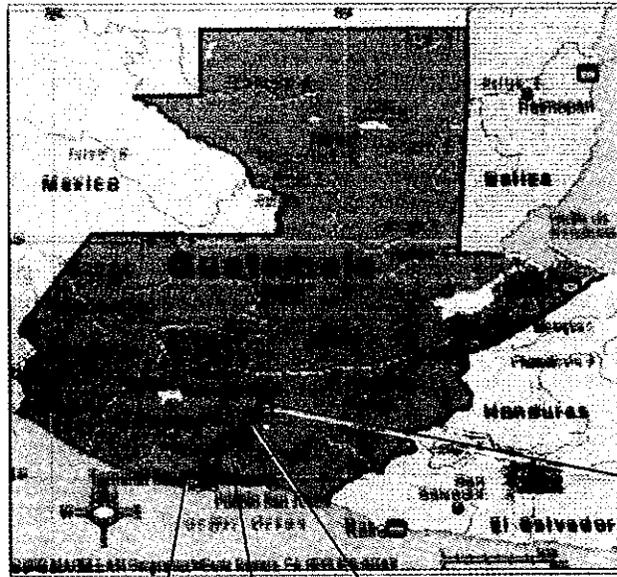
- Poblado
- Escuela
- Peatones
- Paso de Ganado
- Tramo con muchos Peatones
- Tramo con muchos poblados



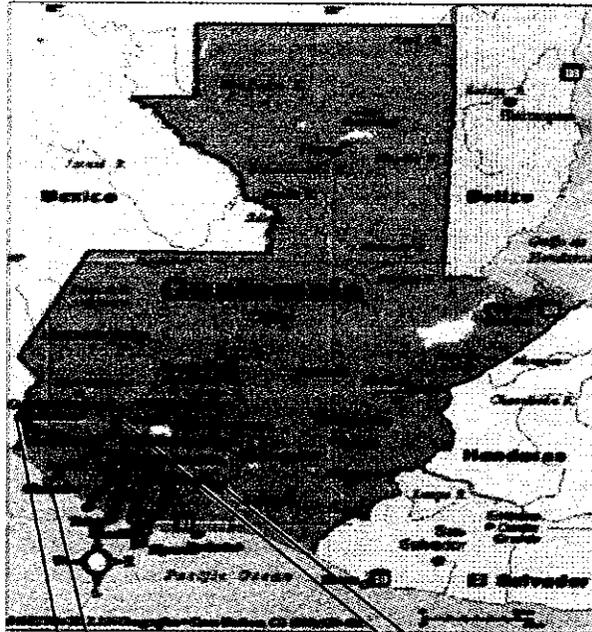
RUTAS SUR Guatemala

- Riesgo: Alto
- Medio
- Bajo

-  Poblado
-  Escuela
-  Peatones
-  Paso de Ganado

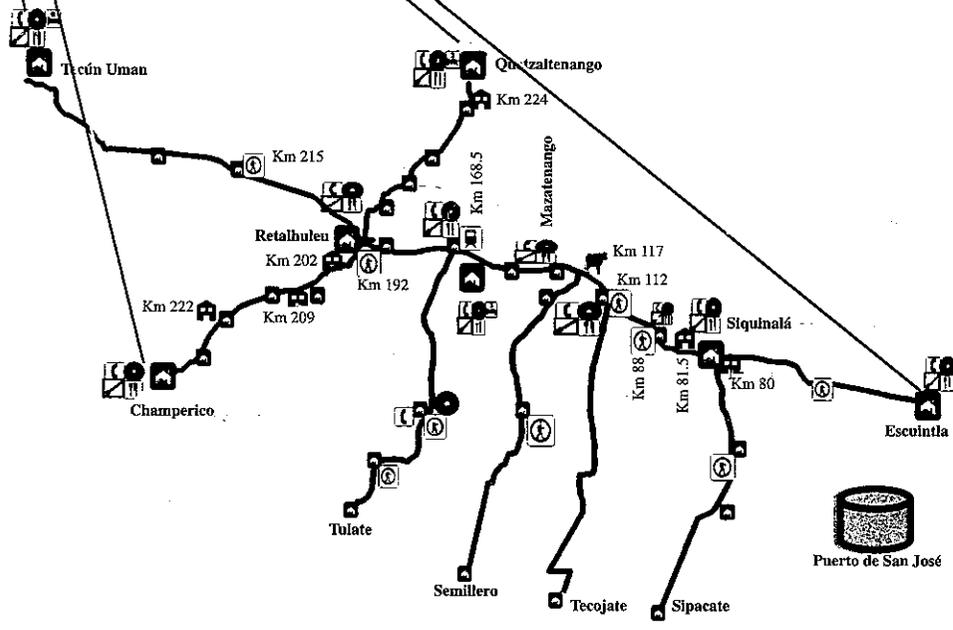


RUTAS SUR - OCCIDENTE Guatemala

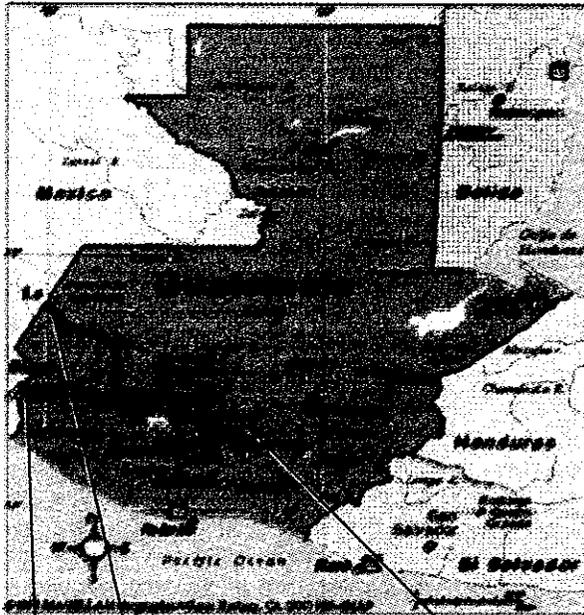


Riesgo: Alto
 Medio
 Bajo

-  Poblado
-  Escuela
-  Peatones
-  Paso de Ganado

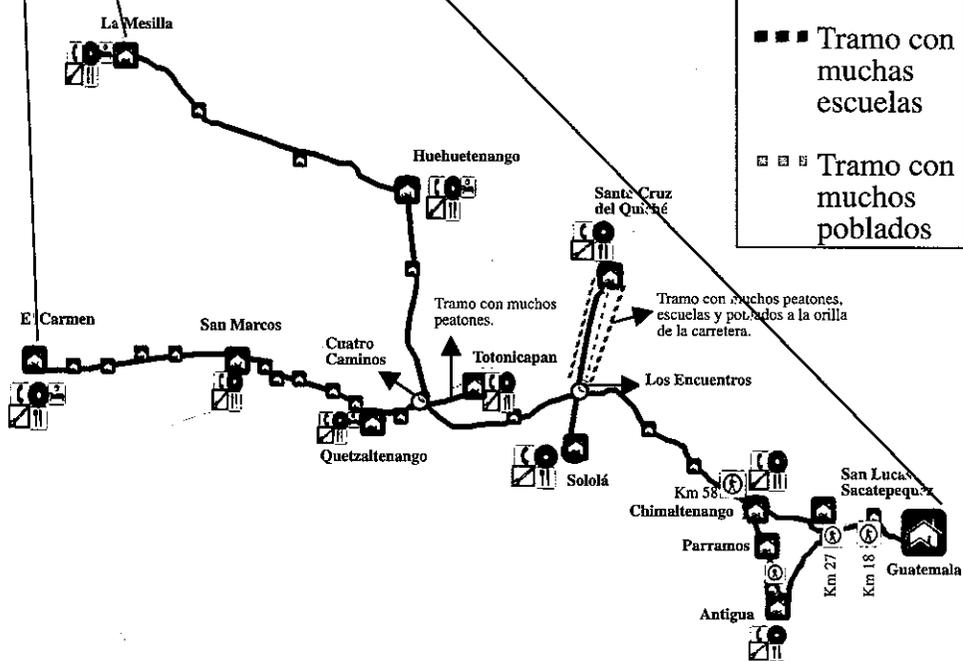


RUTAS - OCCIDENTE Guatemala



Riesgo: Alto
 Medio
 Bajo

- Poblado
- Escuela
- Peatones
- Paso de Ganado
- Tramo con muchos
- Peatones
- Tramo con muchas escuelas
- Tramo con muchos poblados



4.2.7.1 Condiciones de las rutas

Se desarrolló un sistema que le facilite al piloto, verificar la información necesaria de una manera simple y rápida de cada tramo de la ruta que va a seguir.

TRAMOS DE LA RUTA NORTE

MORALES - SAN LUIS (113 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, recta, buena, hombros cortos, visibilidad buena.

Condiciones climáticas: seca y lluvias.

Tipo de terreno: normal.

Reparación de llantas: Río Dulce km 274, km 311.5.

Comida/Descanso: Río Dulce km 274.

Talleres: Río Dulce km 274.

Pasa por poblados: km 255, Río Dulce km 274, km 286, El Porvenir km 288.5, ESSO Chichochochoc km 294, km 303, Modesto Méndez km 134, aldea Chacalté km 341.5, caserío la cumbre km 354, aldea chacté km 357, aldea Ixbobó km 365.5, San Luis Chinchilá km 372.

Observaciones: Hay zona de derrumbes en el km 337, con hundimiento en el km 337.5, del km 344 al 348, km 368. Hay curvas peligrosas en el km 287, 289.5 y 314. Hay piedras a la orilla del camino en el km 349. Hay un tramo de tierra en el km 286.5 y la carretera asfaltada termina en el km 375.

SAN LUIS - POPTUN (16 KMS)

Carretera: 2 carriles, de tierra, recta, buena, no tiene hombros, visibilidad pobre.

Condiciones climáticas: seca y lluvias.

Tipo de terreno: normal y montañoso.

Reparación de llantas: Poptún.

Comida/Descanso: Poptún.

Talleres: Poptún.

Pasa por poblados: Poptún e Ixobel.

Observaciones: La carretera levanta polvo y cuando llueve se pone resbalosa. Hay una zona de derrumbes en la parte de canchacán. Hay un teléfono comunitario en Ixobel.

POPTUN - SANTA ELENA (113 KMS)

Carretera: 2 carriles, de tierra, puentes, buena, hombros despejados, visibilidad buena.

Condiciones climáticas: seca y lluvias.

Tipo de terreno: normal y montañoso.

Reparación de llantas: comunidad el Chal.

Comida/Descanso: comunidad el Chal.

Talleres: comunidad el Chal.

Pasa por poblados: Machaquilá, Dolores, aldea San Juan, El Chal.

Observaciones: Hay un tramo de carretera angosta y montañoso, se recomienda ir despacio. Hay puentes angostos, pero hay desvíos a la par de los puentes para los camiones. Este tramo de carretera está en construcción.

SANTA ELENA - MELCHOR DE MENCOS (95 KMS)

Carretera: 2 carriles, una parte pavimentada y el resto de tierra, buena, señalizada, no tiene hombros, visibilidad pobre.

Condiciones climáticas: seca y lluvias.

Tipo de terreno: normal.

Reparación de llantas: no tiene.

Comida/Descanso: no tiene.

Talleres: no tiene.

Pasa por poblados: Paxcaman km 12.5, Ixlú km 27, La Pólvara, Melchor, caseríos y aldeas sin nombres.

Observaciones: Hasta el km 27, está señalizada la carretera; el último tramo es de terracería. En esta carretera, hay mucho paso de ganado, escuelas y peatones. Entrada/Salida de camiones en el km 24, después de Ixlú hay una zona de maquinaria pesada. Hay un puente en reparación pero tiene desvío. Cuesta peligrosa con curvas llamada "La Pólvora"; se recomienda bajar confreno de motor.

SANTA ELENA - LA LIBERTAD (28 KMS)

Carretera: 2 carriles, de tierra, unos tramos con hoyos, no tiene hombros, visibilidad buena.

Condiciones climáticas: seca y lluvias.

Tipo de terreno: plano.

Reparación de llantas: no tiene.

Comida/Descanso: no tiene.

Talleres: no tiene.

Pasa por poblados: no.

Observaciones: La carretera se pone resvalosa cuando llueve. Hay caseríos y aldeas a la orilla del camino.

LA LIBERTAD - XAN

Carretera: 2 carriles, tramos pavimentados y de tierra, unos tramos con hoyos, puentes angostos; no tiene hombros, visibilidad buena.

Condiciones climáticas: seca y lluvias.

Tipo de terreno: plano y pendientes.

Reparación de llantas: El Naranjo y San Diego.

Comida/Descanso: El Naranjo y caserío Las Flores.

Talleres: El Naranjo.

Pasa por poblados: San José, Ixtop, Las Cuaches, La Gloria, San Diego, La caóba, Las Flores, Nuevo Edén, Nuevo Paraíso, Lagunitas, El Naranjo, Bella Vista (casi todos los poblados tienen escuelas).

Observaciones: La carretera tiene varios hundimientos e inundaciones. Después de Las Cuaches hay un tramo angosto con árboles tirados a la orilla del camino. Después de San Diego hay 18 km de carretera en mal estado y después comienza un tramo de carretera en construcción que termina en Nuevo Paraíso. En el Naranjo, se cruza el río San Pedro de 150 mts de ancho y 20 mts de profundidad por un ferri con una capacidad máxima de 85 toneladas.

LA LIBERTAD - DESVIO - RAXRUJA

Carretera: 2 carriles, de tierra, puentes; no tiene hombros, visibilidad pobre.

Condiciones climáticas: seca y lluvias.

Tipo de terreno: normal y plano.

Reparación de llantas: no tiene.

Comida/Descanso: no tiene.

Talleres: no tiene.

Pasa por poblados: El Subín, Rancho Alegre, Sayaxché, El Paraíso, Las Posas, La Nueva Esperanza, El Porvenir 1, El Mirador, Santa Rosa, La Torre, El Tucán, Xezaltul, Nueva Esperanza (todos los pueblos tienen escuela).

Observaciones: se cruza el río La Pasión para llegar a Sayaxché, el río mide 200 mts de ancho y 15 mts de profundidad, el cual se pasa por un Ferri de 80 toneladas de capacidad máxima. Después de Sayaxché comienza la carretera asfaltada en construcción la cual es de 2 carriles, con hombro corto, sin señalización, y termina después de la aldea Las Posas. En la aldea Las Posas, la carretera es estrecha con peatones a la orilla.

DESVIO - RUBELSANTO

Carretera: 2 carriles, de tierra, puentes angostos, tiene hoyos, no tiene hombros, visibilidad pobre.

Condiciones climáticas: seca y lluvias.

Tipo de terreno: normal y montañoso.

Reparación de llantas: El Milagro.

Comida/Descanso: El Milagro.

Talleres: El Milagro.

Pasa por poblados: Arroyo Chinajá, Buenos Aires, Monte Cristo, San Francisco el Río, El Milagro (todos los poblados tienen escuela).

Observaciones: La carretera es montañosa con piedras y árboles a la orilla del camino, con tramos angostos. En el Milagro, hay teléfono comunitario.

TRAMOS DE LA RUTA NOR-ORIENTE

GUATEMALA - SANARATE (54 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, curvas, señalizada, pintada, buena, puentes, hombros cortos y sólidos, visibilidad buena.

Condiciones climáticas: lluvias.

Tipo de terreno: normal, montañoso, pendientes y curvado.

Reparación de llantas: Sanarate (km 54).

Comida/Descanso: Sanarate(km 54).

Talleres: Sanarate(km 54).

Pasa por poblados: en ESSO Llano largo

Observaciones: La carretera se convierte de 2 a 3 carriles y viceversa, cuestas y curvas peligrosas en el km 11, km 23.5, km 25.

SANARATE - EL RANCHO (31 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, curvas, señalizada, pintada, buena, puentes, hombros cortos y sólidos, visibilidad buena.

Condiciones climáticas: seca.

Tipo de terreno: normal, plano, pendientes.

Reparación de llantas: El Rancho (km 85).

Comida/Descanso: km 60, El Rancho (km 85).

Talleres: El Rancho (km 85).

Pasa por poblados: El Rancho (km 85).

Observaciones: cuestas y curvas peligrosas y zonas de derrumbes del km 64 al km 70 y del km 76 al km 81.

EL RANCHO - LA CUMBRE (48 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, señalizada, pintada, buena, puentes, hombros cortos y sólidos, visibilidad pobre.

Condiciones climáticas: lluvias.

Tipo de terreno: montañoso, pendientes y curvado.

Reparación de llantas: km 126, La Cumbre km 133.

Comida/Descanso: km 126, La Cumbre km 133.

Talleres: La Cumbre km 133.

Pasa por poblados: no.

Observaciones: pendientes hacia abajo y zona de derrumbes km 106, piedras a la orilla del camino km 107.5; zona de derumbe con hundimiento y barrancos en el km 130.

LA CUMBRE - SALAMA (12 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, señalizada, pintada, buena, puentes, hombros cortos, visibilidad pobre.

Condiciones climáticas: seca.

Tipo de terreno: seca, pendientes y curvado.

Reparación de llantas: San Jerónimo km 137, Salamá km 145.

Comida/Descanso: San Jerónimo km 137, Salamá km 145.

Talleres: San Jerónimo km 137, Salamá km 145.

Pasa por poblados: San Jerónimo km 137, Salamá km 145.

Observaciones: desde la cumbre a San Jerónimo, es curvado con pendientes hacia abajo; se recomienda frenar con motor. Desde San Jerónimo hasta Salamá es plano. Hay un puente estrecho en la entrada de Salamá. Paso de ganado y escuela en el km 144.

SALAMA - RABINAL (15 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, señalizada, buena, puentes, hombros cortos, visibilidad buena.

Condiciones climáticas: seca.

Tipo de terreno: plano.

Reparación de llantas: Rabinal km 160.

Comida/Descanso: Rabinal km 160.

Talleres: Rabinal km 160.

Pasa por poblados: San Miguel Chicaj km 150, Rabinal km 160.

Observaciones:

LA CUMBRE - TACTIC (47 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, señalizada, pintada, buena, puentes, hombros cortos y sólidos, visibilidad pobre.

Condiciones climáticas: lluvias, frío, neblina.

Tipo de terreno: montañoso, pendientes y curvado.

Reparación de llantas: Tactic km 180.

Comida/Descanso: Tactic km 180.

Talleres: Tactic km 180.

Pasa por poblados: La Unión Barrios km 155, Purulá km 167, Tactic km 180.

Observaciones: Frenar con motor en las pendientes.

TACTIC - EL ESTOR (136 KMS)

Carretera: 2 carriles, de tierra, buena, no tiene hombros, visibilidad pobre.

Condiciones climáticas: lluvias.

Tipo de terreno: montañoso, abismos, pendientes.

Reparación de llantas: Tukurú, Teleman, Panzos, El Estor.

Comida/Descanso: Tukurú, Teleman, Panzos, El Estor.

Talleres: Tukurú, Teleman, Panzos, El Estor.

Pasa por poblados: Tamahú km 192, Tukurú km 208, Teleman km 255, Panzos km 270, El Estor km 316.

Observaciones: es carretera de terracería; no se debe entrar cuando llueve, debido a que hay pendientes y el suelo se pone resbaloso. Frenar con motor en las pendientes. Hay teléfonos en todos los pueblos.

TACTIC - COBAN (19 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, señalizada, pintada, buena, hombros cortos y sólidos, visibilidad pobre.

Condiciones climáticas: lluvias, frío, neblina.

Tipo de terreno: montañoso, pendientes y curvado.

Reparación de llantas: Cobán km 215.

Comida/Descanso: Cobán km 215.

Talleres: Cobán km 215.

Pasa por poblados: Santa Cruz Verapáz km 202, Cobán km 215.

Observaciones: Precaución en las pendientes, frenar con motor.

COBAN - SAN PEDRO CARCHA (6 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, señalizada, pintada, buena, hombros cortos y sólidos, visibilidad pobre.

Condiciones climáticas: lluvias, frío, neblina.

Tipo de terreno: montañoso, pendientes y curvado.

Reparación de llantas: San Pedro Carchá km 224.

Comida/Descanso: San Pedro Carchá km 224.

Talleres: San Pedro Carchá km 224. .

Pasa por poblados: no.

Observaciones: Precaución en las pendientes, frenar con motor en el viaje de regreso.

EL RANCHO - RIO HONDO (49KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, señalizada, buena, puentes, hombros cortos, visibilidad buena.

Condiciones climáticas: seca. .

Tipo de terreno: normal y plano.

Reparación de llantas: km 101.

Comida/Descanso: Cruce Chiquimula y Río Hondo.

Talleres: no tiene.

Pasa por poblados: km 100, Usumatlán km 111.5, Teculután km 121.

Observaciones: La carretera se convierte de 2 a 3 carriles en cuestas. Puentes angostos en el km 106 y km 111.

RIO HONDO - MORALES (110 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, señalizada, buena, puentes, hombros cortos, visibilidad buena.

Condiciones climáticas: seca.

Tipo de terreno: normal y plano.

Reparación de llantas: no.

Comida/Descanso: no.

Talleres: no.

Pasa por poblados: Mayuelas km 160, km 174, aldea Encinitos km 176, km 180, Los Amates km 195, aldea Quiriguá y en el km 223.

Observaciones: Hay curvas peligrosas en el km 169.5 y 219.5. Puente angosto en el km 180.5. Reparación de hundimiento en el km 219.5.

MORALES - PUERTO BARRIOS (50 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, señalizada, pintada, buena, puentes, hombros cortos y sólidos, visibilidad buena.

Condiciones climáticas: seca.

Tipo de terreno: normal y plano.

Reparación de llantas: km 262, Shell del Bosque km 268.5.

Comida/Descanso: Shell del Bosque km 268.5.

Talleres: Shell del Bosque km 268.5.

Pasa por poblados: zona poblada en el km 269, aldea Champona km 276.

Observaciones: esta carretera se pone resbalosa cuando llueve. Curva peligrosa en el km 248. Zona de trabajo en el km 272. Hay una entrada y salida de camiones en el km 287.

TRAMOS DE LA RUTA ORIENTE

GUATEMALA - CUILAPA (65 KMS)

Carretera: 4 carriles de Guatemala a Fraijanes(hasta el km 18), 2 carriles(km 18 en adelante), pavimentada, señalizada, pintada, puentes, hombros cortos, visibilidad pobre.

Condiciones climáticas: frío y neblina

Tipo de terreno: normal y pendientes.

Reparación de llantas: Puerta Parada, Fraijanes, Barberena, San José Pinula, Cuilapa.

Comida/Descanso: Puerta Parada, Fraijanes, Barberena, San José Pinula, Cuilapa.

Talleres: Puerta Parada, Fraijanes, Barberena, San José Pinula, Cuilapa.

Pasa por poblados: Puerta Parada km 12, Cerinal km, Barberena km 55, Cuilapa km 65.

Observaciones: no manejar de noche debido a que hay mucha neblina.

CUILAPA - EL MOLINO (12 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, señalizada, pintada, hombros sólidos y cortos, visibilidad buena.

Condiciones climáticas: lluvias y seca.

Tipo de terreno: normal.

Reparación de llantas: no tiene.

Comida/Descanso: no tiene.

Talleres: no tiene.

Pasa por poblados: El Molino km 76.

Observaciones: precaución con el tráfico pesado y buses.

EL MOLINO - VALLE NUEVO (48 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, señalizada, pintada, puentes, hombros sólidos y cortos, visibilidad buena.

Condiciones climáticas: seca y lluvias.

Tipo de terreno: normal.

Reparación de llantas: Oratorio, Jalpatagua, Valle Nuevo.

Comida/Descanso: Oratorio, Jalpatagua, Valle Nuevo.

Talleres: Oratorio, Jalpatagua, Valle Nuevo.

Pasa por poblados: Oratorio km 81, Jalpatagua km 105, Valle Nuevo km 122.

Observaciones: tramo en construcción km 106, tener mucha precaución con el tráfico pesado y los buses.

EL MOLINO - SAN CRISTOBAL (frontera con El Salvador) (97 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, señalizada, puentes, hombros cortos, visibilidad buena.

Condiciones climáticas: seca y lluvias.

Tipo de terreno: normal y pendientes.

Reparación de llantas: Jutiapa, Progreso, Asunción Mita, San Cristobal.

Comida/Descanso: Jutiapa, Progreso, Asunción Mita, San Cristobal.

Talleres: Jutiapa, Progreso, Asunción Mita, San Cristobal.

Pasa por poblados: Jutiapa km 121, Progreso km 132, Asunción Mita km 152, San Cristobal km 173.

Observaciones: Pendiente peligrosa la Conora km 81.

SANARATE - PROGRESO (93 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada (tramo en construcción desde Sansare hasta Jalapa), señalizada, curvas, no tiene hombros, visibilidad pobre.

Condiciones climáticas: seca y lluvias.

Tipo de terreno: montañoso, pendientes y curvado.

Reparación de llantas: Sansare, Jalapa, Morazán, Monjas, Progreso.

Comida/Descanso: Sansare, Jalapa, Morazán, Monjas, Progreso.

Talleres: Sansare, Jalapa, Morazán, Monjas, Progreso.

Pasa por poblados: Sansare km 68, Jalapa km 100, Morazán km 122, Monjas km 128, Progreso km 147.

Observaciones: el tramo de Sansare a Jalapa es de tierra, montañosa y está en construcción.

RIO HONDO - QUETZALTEPEQUE (63 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, curva, señalizada, pintada, puentes, hombros cortos, visibilidad buena.

Condiciones climáticas: seca.

Tipo de terreno: normal, pendientes y curvado.

Reparación de llantas: Estanzuela, Zacapa, Chiquimula, Quetzaltepeque.

Comida/Descanso: Estanzuela, Zacapa, Chiquimula, Quetzaltepeque.

Talleres: Estanzuela, Zacapa, Chiquimula, Quetzaltepeque.

Pasa por poblados: Estanzuela km 143, Zacapa km 148, Chiquimula km 169, Quetzaltepeque km 197.

Observaciones: regular la velocidad, debido a curvas y pendientes pronunciadas; hay mucho tráfico pesado y buses. Hay peatones a la orilla de la carretera. Maneje sólo de día.

QUETZALTEPEQUE - ESQUIPULAS (27 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, curva, señalizada, pintada, hombros sólidos y cortos, visibilidad pobre.

Condiciones climáticas: frío.

Tipo de terreno: normal, montañoso, pendientes, curvado.

Reparación de llantas: Esquipulas.

Comida/Descanso: Esquipulas.

Talleres: Esquipulas.

Pasa por poblados: no pasa.

Observaciones: pendientes y curvas peligrosas antes de llegar a Esquipulas.

QUETZALTEPEQUE - ANGUIATU (32 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, señalizada, pintada, puentes hombros cortos, visibilidad buena.

Condiciones climáticas: frío y seca.

Tipo de terreno: normal, montañoso,, pendientes, curvado.

Reparación de llantas: Concepción las Minas, Anguiatú.

Comida/Descanso: Concepción las Minas, Anguiatú.

Talleres: Concepción las Minas, Anguiatú.

Pasa por poblados: Concepción las Minas km 212, Anguiatú km 228.

Observaciones: hay un puente angosto en la entrada a Concepción las Minas km 78. Hay bastante tráfico y peatones a la orilla de la carretera. Bajar velocidad en las pendientes y frenar con motor.

TRAMOS DE LA RUTA SUR-ORIENTE

ESCUINTLA - CHIQUIMULILLA (58 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, señalizada, pintada, puentes, visibilidad buena, hombros cortos.

Condiciones climáticas: seca y lluvias.

Tipo de terreno: plano.

Reparación de llantas: Brito, Taxisco, Guazacapan.

Comida/Descanso: Brito, Taxisco, Guazacapan.

Talleres: Brito, Taxisco, Guazacapan.

Pasa por poblados: Brito km 74, Taxisco km 100, Guazacapan km 105.

Observaciones: curva peligrosa llamada El Pajonal en el km 65. Hay muchos peatones a la orilla de la carretera.

CHIQUIMULILLA - CUILAPA (38 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, curva, señalizada, visibilidad pobre, hombros cortos.

Condiciones climáticas: lluvias.

Tipo de terreno: normal, montañoso, pendientes, curvado.

Reparación de llantas: no tiene.

Comida/Descanso: no tiene.

Talleres: no tiene.

Pasa por poblados: no.

Observaciones: curvas y pendientes pronunciadas en este tramo, se recomienda frenar con motor.

**CHIQUIMULILLA - PEDRO DE ALVARADO (frontera. con el Salvador)
(46 KMS)**

Carretera: 2 carriles, pavimentada, señalizada, pintada, visibilidad buena, hombros cortos y sólidos.

Condiciones climáticas: seca.

Tipo de terreno: plano.

Reparación de llantas: El Obraje km 140.

Comida/Descanso: El Obraje km 140, Pedro de Alvarado km 151.

Talleres: El Obraje km 140.

Pasa por poblados: El Obraje km 140.

Observaciones: se recomienda dormir en Pedro de Alvarado

PEDRO DE ALVARADO(frontera. con el Salvador) - RASA(El Salvador)

Carretera: 4 carriles(desde RASA hasta el km 5 antes de llegar a la frontera con Guatemala), 2 carriles(desde el km 5 hasta la frontera con Guatemala), pavimentada,

señalizada, pintada, hombros amplios(desde RASA hasta el km 5) y hombros cortos y sólidos(desde el km 5 hasta la frontera con Guatemala), visibilidad buena.

Condiciones climáticas: seca y lluvias.

Tipo de terreno: plano.

Reparación de llantas: km 5 (estación Texaco).

Comida/Descanso: Acajutla y Pedro de Alvarado.

Talleres: Pedro de Alvarado.

Pasa por poblados: no.

Observaciones:

TRAMOS DE LA RUTA SUR

TERMINAL SAN JOSE - PUEBLO SAN JOSE (3 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, recta, señalizada, pintada, puentes, visibilidad buena, no tiene hombros.

Condiciones climáticas: seca.

Tipo de terreno: plano.

Reparación de llantas: Pueblo de San José.

Comida/Descanso: Pueblo de San José.

Talleres: Pueblo de San José.

Pasa por poblados: Pueblo de San José.

Observaciones: hay muchas personas en bicicleta. Puente estrecho donde solo pasa 1 camión a la vez. Velocidad máxima en el pueblo 30 km/hora.

CRUCE PUERTO SAN JOSE - IZTAPA (12 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, recta, señalizada, pintada, buen estado, hombros cortos y sólidos, visibilidad buena.

Condiciones climáticas: seca.

Tipo de terreno: plano.

Pasa por poblados: El carrizo km 8, Iztapa km 12.

Observaciones: Hay personas en bicicleta a la orilla de la carretera.

PUEBLO SAN JOSE - ESCUINTLA (Carretera Vieja) (49 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, recta, señalizada, hoyos, hombros cortos, en mal estado, visibilidad buena.

Condiciones climáticas: seca.

Tipo de terreno: plano.

Pasa por poblados: Otacingo km 95, Masagua km 74, San Juan Mixtán km 70, Escuintla km 57.

Observaciones: este tramo está en mal estado, debido a que ya no se le da mantenimiento; se recomienda utilizar la autopista en construcción de San José a Escuintla. Cruce de ferrocarril en el km 75 en la entrada a Masagua.

PUEBLO SAN JOSE - ESCUINTLA (Autopista en Construcción) (51 KMS)

Carretera: 2 carriles (próximamente de 4 carriles) , pavimentada, recta, señalizada, pintada, visibilidad buena, hombros cortos y sólidos.

Condiciones climáticas: seca.

Tipo de terreno: plano.

Observaciones: precaución en el cruce del Pto. San José hacia Escuintla. Precaución en este tramo debido a que está en construcción la autopista desde Escuintla hasta el Pto. Quetzal.

ESCUINTLA - PALIN (Autopista) (27 KMS)

Carretera: 4 carriles con arriate en medio, pavimentada, recta, señalizada, pintada, visibilidad buena, hombros amplios y sólidos.

Condiciones climáticas: lluvias y neblina.

Tipo de terreno: Normal.

Observaciones: Esta carretera no tiene ningún problema. Hay cabinas telefónicas de emergencia en el km 56, km 49.5, km 46.5, km 42.5 y km 39.5.

ESCUINTLA - PALIN (Carretera vieja) (16 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, curva, señalizada, pintada, puentes, visibilidad buena; no tiene hombros.

Condiciones climáticas: seca y lluvias.

Tipo de terreno: normal, pendientes y curvado

Observaciones: hay paso de ganado en el km 47. Peatones en el km 50, km 52, km 53 y km 54. Esta carretera sólo transita tráfico pesado, por lo que se recomienda viajar a una velocidad de 55 km/h, debido a las pendientes de esta carretera y al tráfico pesado.

PALIN - GUATEMALA (30 KMS)

Carretera: 4 carriles, normal, pavimentada, señalizada, pintada, puentes, visibilidad buena, hombros cortos.

Condiciones climáticas: lluvia.

Tipo de terreno: normal.

Pasa por poblados: Villa Nueva (cuesta La Sonora) km 19, Zona Industrial km. 17.

Observaciones: disminuir la velocidad en el km 19, la cual es parada de buses y se cruza mucha gente. También en el km 17 hay peatones a la orilla de la carretera.

TRAMOS DE LA RUTA SUR-OCCIDENTE

ESCUINTLA - SIQUINALA (25 KMS)

Carretera: 4 carriles, pavimentada, señalizada, pintada, puentes, hombros cortos y sólidos, visibilidad buena.

Condiciones climáticas: seca y lluvias.

Tipo de terreno: normal y plano.

Reparación de llantas: Siquinalá (km 80).

Comida/Descanso: Siquinalá (km 80).

Talleres: Siquinalá (km 80).

Pasa por poblados: Siquinalá (km 80).

Observaciones: este tramo está casi terminado, en perfectas condiciones. Falta pintar algunas partes de la carretera. Hay puentes donde se reducen a 2 carriles en el puente Guacalate km 62 y El Achiguate km 72. Retornos en el km 63, km 65, km 71, km 75.

SIQUINALA - SIPACATE (51 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, señalizada, pintada, hombros cortos, visibilidad buena.

Condiciones climáticas: seca y lluvias.

Tipo de terreno: plano.

Reparación de llantas: La Democracia y La Gomera.

Comida/Descanso: La Democracia, la Gomera.

Talleres: La Democracia, la Gomera.

Pasa por poblados: La Democracia y Ceiba Amelia.

Observaciones: en esta carretera hay muchos peatones en bicicleta.

SIQUINALA - MAZATENANGO (80 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, señalizada, pintada, puentes, hombros cortos y sólidos, visibilidad buena.

Condiciones climáticas: seca y lluvias.

Tipo de terreno: normal y plano.

Reparación de llantas: Santa Lucía, Cocales, km 117.5, km 125, Nahualate, San Antonio, San Bernardino, Mazatenango.

Comida/Descanso: Santa Lucía, Cocales, km 125, Nahualate, San Antonio, San Bernardino, Mazatenango.

Talleres: Santa Lucía, Cocales, km 125, Nahualate, km 145.5, San Antonio, San Bernardino, Mazatenango. .

Pasa por poblados: Santa Lucía km 88, Cocales km 112, Nahualate km 135, San Bernardino km 153.

Observaciones: en este tramo hay varios ingenios azucareros, los cuales tienen entradas y salidas de camiones para caña, los ingenios son los siguientes: Pantaleón km 86, Madre Tierra km 94, Palo Gordo km 141. Curvas peligrosas en el km 101 "Popoyá", desde el km 147, hasta el km 150, y en el km 154.5 "Vuelta del motorista", y en el km 160.5 que está frente al Instituto Tecnológico de Sur Occidente. Parada de buses en Cocales km 112.

COCALES - TECOJATE (54 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, señalizada, pintada, hombros cortos, visibilidad buena.

Condiciones climáticas: seca y lluvias.

Tipo de terreno: plano.

Reparación de llantas: no tiene.

Comida/Descanso: no tiene.

Talleres: no tiene.

Pasa por poblados: no.

Observaciones: se recomienda no viajar de noche debido a que en esta carretera asaltan demasiado. Esta carretera es muy transitada por camiones cañeros, por lo que se recomienda ir atento a las salidas de camiones a la carretera.

CRUCE A TIQUISATE (km 125) - SEMILLERO (58 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, señalizada, pintada, puentes, hombros cortos, visibilidad buena.

Condiciones climáticas: seca y lluvias.

Tipo de terreno: Plano.

Reparación de llantas: Río Bravo km 127, Pueblo Nuevo Tiquisate km 145.

Comida/Descanso: Río Bravo km 127, Pueblo Nuevo Tiquisate km 145.

Talleres: Río Bravo km 127, Pueblo Nuevo Tiquisate km 145.

Pasa por poblados: Río Bravo km 127, Pueblo Nuevo Tiquisate km 145.

Observaciones: esta carretera es muy transitada por camiones cañeros por lo que se recomienda ir atento a las salidas de camionera la carretera. En Río Bravo y Tiquisate, se debe conducir a 30 km/h máximo, debido a que hay muchos peatones en bicicleta a la orilla de la carretera.

MAZATENANGO - RETALHULEU (21 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, señalizada, pintada, puentes, hombros cortos y sólidos, visibilidad buena.

Condiciones climáticas: seca y lluvias.

Tipo de terreno: normal y plano.

Reparación de llantas: Cuyotenango km 169, San Sebastian km 183.

Comida/Descanso: Cuyotenango km 169, San Sebastian km 183.

Talleres: Cuyotenango km 169, San Sebastian km 183.

Pasa por poblados: Cuyotenango km 169, San Sebastian km 183.

Observaciones: cruce de ferrocarril en el km 168.5 Cuyotenango. Entrada y salida de camiones para caña (ingenio El Pilar) km 172. Curva peligrosa en el km 179 "Vuelta del Niño".

CUYOTENANGO - TULATE (61 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, no esta señalizada ni pintada, hombros cortos, visibilidad buena.

Condiciones climáticas: seca.

Tipo de terreno: Plano.

Reparación de llantas: Centro 1 la Máquina y Centro 2.

Comida/Descanso: Centro 1 la Máquina y Centro 2.

Talleres: Centro 1 la Máquina y Centro 2.

Pasa por poblados: Centro 1 la Máquina km 189 y Centro 2 km 209.

Observaciones: entrada y salida de camiones cañeros en el km 174 (Ingenio Tumulá). En los poblados, hay muchos peatones a la orilla de la carretera; se recomienda conducir a 30 km/h. En el Centro 1 hay teléfono comunitario.

RETALHULEU - QUETZALTENANGO (67 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, curva, señalizada, pintada, puentes, túnel, hombros cortos y sólidos, visibilidad pobre.

Condiciones climáticas: frío y neblina.

Tipo de terreno: montañoso, abismo, pendientes, curvado.

Reparación de llantas: Cantel.

Comida/Descanso: Santa María de Jesús.

Talleres: Cantel.

Pasa por poblados: San Martín Zapotitlán km 188, Santa María de Jesús km 208, Zunil km 219, Cantel km 224.

Observaciones: se pasa por un túnel de 250 mts. de largo en el km 213.5. Hay zonas de derrumbes después del túnel km 215 y en la estación Meteorológica Zunil km 217. Deslave de tierra después de Zunil km 220. Se recomienda manejar sólo de día, debido a que hay mucha neblina al atardecer y en la noche.

RETALHULEU - CHAMPERICO (38 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, recta, señalizada, hombros cortos, visibilidad buena.

Condiciones climáticas: seca.

Tipo de terreno: plano.

Reparación de llantas: Champerico km 229.

Comida/Descanso: Champerico km 229.

Talleres: km 193.5 y Champerico km 229.

Pasa por poblados: Aldea La Montañita km 209, Caserío La Sureña km 216, aldea Granada km 222, Colonia 20 de Octubre km 226.

Observaciones: en la salida de Retalhuleu, hay una terminal de buses y mercado en el km 192. Base aérea km 193.

RETALHULEU - TECUN UMAN (Frontera con México). (78 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, señalizada, pintada, puentes, hombros sólidos y cortos, visibilidad buena.

Condiciones climáticas: seca.

Tipo de terreno: normal.

Reparación de llantas: Coatepeque, Pajapita, Tecún Umán.

Comida/Descanso: Coatepeque, Pajapita, Tecún Umán

Talleres: Coatepeque, Pajapita, Tecún Umán

Pasa por poblados: Coatepeque km 215, Pajapita km 238, Tecún Umán km 249.

Observaciones: sólo manejar de día debido a que asaltan de noche.

TRAMOS DE LA RUTA OCCIDENTE

GUATEMALA - SAN LUCAS (32 KMS)

Carretera: 4 carriles, pavimentada, señalizada, pintada, puentes, hombros cortos y sólidos, visibilidad buena.

Condiciones climáticas: Frío.

Tipo de terreno: montañoso, pendientes, curvado.

Reparación de llantas: Mixco km 18, San Lucas km 27.

Comida/Descanso: Mixco km 18, San Lucas km 27.

Talleres: Mixco km 18, San Lucas km 27.

Pasa por poblados: Mixco km 18.

Observaciones: zona de derrumbes km 16. Se recomienda disminuir la velocidad en Mixco y San Lucas, ya que es una zona de peatones y parada de buses.

SAN LUCAS - ANTIGUA (13 KMS)

Carretera: 4 carriles(desde San Lucas hasta el km 33), 2 carriles y una sola vía desde el km 33 hasta Antigua), pavimentada, curva, señalizada, pintada, hombros cortos y sólidos, visibilidad pobre.

Condiciones climáticas: frío y neblina.

Tipo de terreno: montañoso, abismo, pendientes, curvado.

Reparación de llantas: Antigua km 45.

Comida/Descanso: Antigua km 45.

Talleres: Antigua km 45.

Pasa por poblados: no.

Observaciones: zona de derrumbes desde el km 37 hasta el km 39. Desde el km 33 hasta Antigua, tiene pendientes y curvas hacia abajo, se recomienda frenar con motor. En caso de que no pueda hacerlo, hay rampas de emergencias, que están debidamente señalizadas.

ANTIGUA - PARRAMOS (11 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, señalizada, puentes, no tiene hombros, visibilidad pobre.

Condiciones climáticas: frío.

Tipo de terreno: normal, pendientes, curvado.

Reparación de llantas: Jocotenango km 49, Pastores km 52, Parramos km 62.

Comida/Descanso: Jocotenango km 49, Pastores km 52, Parramos km 62.

Talleres: Jocotenango km 49.

Pasa por poblados: Jocotenango km 49, Pastores km 52, Parramos km 62.

Observaciones: este tramo no tiene kilometraje, se hizo con el tacómetro del vehículo.

PARRAMOS - CHIMALTENANGO (6 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, señalizada, puentes, no tiene hombros, visibilidad pobre.

Condiciones climáticas: frío.

Tipo de terreno: normal y pendientes.

Reparación de llantas: no tiene.

Comida/Descanso: no tiene.

Talleres: no tiene.

Pasa por poblados: no.

Observaciones: el puente de Parramos es estrechos sólo pasa 1 carro cada vez. Se recomienda frenar con motor.

SAN LUCAS - CHIMALTENANGO (25 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, curva, señalizada, no tiene hombros, visibilidad pobre.

Condiciones climáticas: frío.

Tipo de terreno: montañoso, pendientes, curvado.

Reparación de llantas: El Tejar km 52, Chimaltenango km 58.

Comida/Descanso: El Tejar km 52, Chimaltenango km 58.

Talleres: El Tejar km 52, Chimaltenango km 58.

Pasa por poblados: El Tejar km 52, Chimaltenango km 58.

Observaciones: hay mucho tráfico de camiones y buses. Es un tramo con muchas curvas y pendientes, frenar con motor.

CHIMALTENANGO - LOS ENCUENTROS (72 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, curva, señalizada, puentes, no tiene hombros, visibilidad pobre.

Condiciones climáticas: frío y neblina.

Tipo de terreno: montañoso, pendientes, curvado.

Reparación de llantas: Patzicía km 72, Tecpán km 80, Los Encuentros km 125.

Comida/Descanso: Patzicía km 72, Tecpán km 80, Los Encuentros km 125.

Talleres: Patzicía km 72, Tecpán km 80, Los Encuentros km 125.

Pasa por poblados: Patzicía km 72, Tecpán km 80, Los Encuentros km 125.

Observaciones: hay un tramo de carretera en construcción en el km 100, frenar con motor en las pendientes.

LOS ENCUENTROS - SOLOLA (12 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, curva, señalizada, puentes, hombros cortos, visibilidad pobre.

Condiciones climáticas: frío, lluvias y neblina.

Tipo de terreno: montañoso, pendientes, curvado.

Reparación de llantas: Sololá km 137.

Comida/Descanso: Sololá km 137.

Talleres: Sololá km 137.

Pasa por poblados: no.

Observaciones: sólo camión rígido, con freno de motor debido a que hay pendientes pronunciadas hacia abajo.

LOS ENCUENTROS - SANTA CRUZ DEL QUICHE (36 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, curva, señalizada, no tiene hombros, visibilidad pobre.

Condiciones climáticas: frío, lluvias y neblina.

Tipo de terreno: montañoso, pendientes, curvado.

Reparación de llantas: Chichicastenango km 142, Santa Cruz del Quiché km 161.

Comida/Descanso: Chichicastenango km 142, Santa Cruz del Quiché km 161.

Talleres: Chichicastenango km 142, Santa Cruz del Quiché km 161.

Pasa por poblados: caserío Camancháj km 130, aldea Chicué 1 km 133, Chicué 2 km 135, cantón Chuabaj, caserío Pachoj, Chichicastenango km 142, caserío Chulumal km 148.5, aldea Sepala km 150.5, caserío Lemua km 155.5, caserío Xacap km 160.

Observaciones: se recomienda solo camión rígido con freno de motor. Es un Trmo con muchas pendientes y curvas cerradas y estrechas. Hay escuelas en el km 130, km 133, km 135, km 136, km 148.5, km 150.5, km 155.5 y km 161. Hay un Centro de Salud en el km 161. Puentes angostos en el km 150, km 158 y después de Santa Cruz del Quiché.

LOS ENCUENTROS - CUATRO CAMINOS (59 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, con hoyos, señalizada, hombros cortos, visibilidad pobre.

Condiciones climáticas: frío y neblina.

Tipo de terreno: montañoso, pendientes, curvado.

Reparación de llantas: Nahualá km 147, Cuatro Caminos km 184.

Comida/Descanso: Nahualá km 147, Cuatro Caminos km 184.

Talleres: **Pasa por poblados:** Nahualá km 147, Cuatro Caminos km 184.

Observaciones: frenar con motor, solo manejar de día por la neblina.

CUATRO CAMINOS - TOTONICAPAN (11 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, señalizada, puentes, hombros cortos, visibilidad pobre.

Condiciones climáticas: frío y neblina.

Tipo de terreno: montañoso, pendientes, curvado.

Reparación de llantas: Totonicapan km 195.

Comida/Descanso: Totonicapan km 195.

Talleres: Totonicapan km 195.

Pasa por poblados: no.

Observaciones: peatones a la orilla de la carretera.

CUATRO CAMINOS - QUETZALTENANGO (18 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, señalizada, puentes, hombros cortos, visibilidad buena.

Condiciones climáticas: frío y neblina.

Tipo de terreno: normal y montañoso.

Reparación de llantas: Salcajá km 188, Quetzaltenango km 202.

Comida/Descanso: Salcajá km 188, Quetzaltenango km 202.

Talleres: Salcajá km 188, Quetzaltenango km 202.

Pasa por poblados: Salcajá km 188, Quetzaltenango km 202.

Observaciones: sólo manejar de día debido a que hay mucha neblina por la noche.

QUETZALTENANGO - SAN MARCOS (48 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, señalizada, puentes, hombros cortos, visibilidad pobre.

Condiciones climáticas: frío y neblina.

Tipo de terreno: montañoso, pendientes, curvado..

Reparación de llantas: San Pedro km 258, San Marcos km 259.

Comida/Descanso: San Pedro km 258, San Marcos km 259.

Talleres: San Pedro km 258, San Marcos km 259.

Pasa por poblados: San Mateo km 212, Ostuncalco km 215, Palestina km 238, San Antonio Sac. Km 248, San Pedro Sac. Km 258.

Observaciones: sólo manejar de día debido a que hay mucha neblina por la noche. Este tramo es de muchas pendientes por lo que se recomienda frenar con motor.

SAN MARCOS - EL CARMEN (61 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, señalizada, no tiene hombros, visibilidad pobre.

Condiciones climáticas: neblina.

Tipo de terreno: montañoso, pendientes, curvado..

Reparación de llantas: El Rodeo km 294, Malacatán km 304, El Carmen km 320.

Comida/Descanso: El Rodeo km 294, Malacatán km 304, El Carmen km 320.

Talleres: El Rodeo km 294, Malacatán km 304, El Carmen km 320.

Pasa por poblados: Esquipulas Palo Gordo km 265, San Rafael pie de la Cuesta km 285, El Rodeo km 294, Malacatán km 304, El Carmen km 320.

Observaciones: sólo manejar de día debido a que hay mucha neblina por la noche. Este tramo es de muchas pendientes por lo que se recomienda frenar con motor.

CUATRO CAMINOS - HUEHUETENANGO (73 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, señalizada, hombros cortos, visibilidad pobre.

Condiciones climáticas: frío y neblina.

Tipo de terreno: montañoso, abismo.

Reparación de llantas: Malacatancito km 239, Huehuetenango km 257

Comida/Descanso: Malacatancito km 239, Huehuetenango km 257

Talleres: Malacatancito km 239, Huehuetenango km 257

Pasa por poblados: Malacatancito km 239, Huehuetenango km 257

Observaciones: tramo en construcción km 214. Manejar solo de día por mucha neblina que hay en la noche. Frenar con motor.

HUEHUETENANGO - LA MESILLA (75 KMS)

Carretera: 2 carriles, pavimentada, señalizada, pintada, puentes, hombros amplios y de tierra, visibilidad pobre.

Condiciones climáticas: frío y neblina.

Tipo de terreno: montañoso, abismo, pendientes, curvado.

Reparación de llantas: San Sebastián km 270, La Democracia km 318, La Mesilla km 332.

Comida/Descanso: San Sebastián km 270, La Democracia km 318, La Mesilla km 332.

Talleres: San Sebastián km 270, La Democracia km 318, La Mesilla km 332.

Pasa por poblados: San Sebastián km 270, La Democracia km 318,

Observaciones: este es un tramo con muchos abismos; se recomienda manejar a 40 km/hora y frenar con motor. Maneje sólo de día debido a que hay mucha neblina.

4.2.7.2 Medidas de seguridad y recomendaciones

- Velocidad máxima en carretera: 70 kms/hora.
- Velocidad máxima en poblados: 30 kms/hora.
- Utilice siempre el cinturón de seguridad.
- Mantenga un extintor en la cabina y otro en el tanque.
- Condiciones del Piloto: no manejar ebrio, ni bajo efectos de drogas o medicamentos que afecten el sistema nervioso.
- Tiempo de manejo: 10 horas máximo por día de conducción (detrás del timón), y 14 horas máximo de trabajo por día (incluyendo manejo, no manejo y paradas de descanso).

- Frenado: La frenada con ABS se hace manteniendo el pedal con presión constante y “No bombeando” el pedal. Para frenos de aire, aplique los frenos “bombeando” una o dos veces por segundo, hasta parar.
- Distancia de seguimiento seguro: mantener una distancia de 18 pies (6.3 mts) entre el vehículo de adelante y la unidad (aproximadamente 6 segundos de seguimiento).
- Al rebasar: mantengase en su carril derecho hasta determinar que puede de manera segura rebasar al vehículo de enfrente. Nunca rebase llegando al tope de una colina, en curva, visibilidad pobre, poca tracción, intersección adelante, tráfico entrante a la carretera, fuerza inadecuada y velocidad requerida excede el límite de velocidad.
- Cruces de ferrocarril: haga una parada completa a no más de 50 pies (15 mts), pero no menos de 15 pies (4 mts) del riel más cercano. Verifique que todo este despejado, asegúrese y proceda según lo analizado.
- Manejo nocturno: ajuste la velocidad para permitir el tiempo de reacción y poder detenerse a tiempo dentro del rango de visibilidad, y use correctamente sus luces.
- Carreteras resbalosas y manejo en invierno: anticipe emergencias y evite maniobras a último momento; determine el estado de la superficie, aplicando los frenos a baja velocidad y fuera de tráfico; ajuste su velocidad a las condiciones climatológicas y de la carretera. Utilice el freno de motor o los frenos como se indican anteriormente.

También se recomienda al piloto:

- Inspeccionar la unidad (o camión) antes de cada viaje.
- Realizar un buen programa de mantenimiento preventivo a la unidad.
- Tratar de estar comunicado con su patrón para verificar su rumbo y su operación.
- Poner en práctica los cursos de manejo para disminuir o eliminar el riesgo de un accidente.

4.2.7.3 Inspección diaria antes de viajar

Antes de iniciar la marcha con su vehículo, revise los siguientes puntos:

Antes de arrancar el motor

Nivel de aceite: antes de arrancar la unidad y cuando el motor esta frío, quite la varilla medidora del aceite, límpiela y vuélvala a introducir. El nivel de aceite debe estar entre las marcas mínima y máxima. Añada el aceite que sea necesario.

Nivel de refrigerante para el radiador: revise el nivel del depósito auxiliar del líquido refrigerante; éste debe estar entre las marcas máxima y mínima. Si está por debajo, llénelo hasta pasar de 5 a 7 cm la marca inferior con una mezcla de 50/50 de anticongelante y agua (el líquido refrigerante se expande al calentarse).

Nivel de líquido de frenos: verifique el nivel del líquido de frenos en el depósito. El nivel debe estar entre las marcas mínima y máxima del depósito. Llénelo, según sea necesario, con el líquido adecuado.

Nivel del líquido de la batería: quítele las tapas. El líquido electrolítico de cada celda debe estar a 1 cm por sobre las placas. Si el líquido está por debajo, agréguele solamente agua destilada. No sobrellene las celdas de la batería.

Terminales de la batería: examínelos para asegurarse de que no tienen corrosión. En caso afirmativo, límpielos con un pequeño cepillo y con una solución de bicarbonato de soda y agua. Cubra las terminales con petrolato (vaselina).

Fajas y mangueras: examínelas para asegurarse de que no están agrietadas ni flojas. Si están desgastadas, reemplácelas. Verifique si no hay fugas en las mangueras.

Neumáticos (llantas): revise la presión con un calibrador, cuando los neumáticos están fríos. Póngale la presión exacta. Remueva cuerpos extraños entre los neumáticos, y determine si tienen un desgaste excesivo o disparatejo. Remplace los neumáticos cuando sea necesario.

Nivel de líquido del lavaparabrisas: asegúrese de que hay suficiente líquido en el depósito.

Quinta rueda: verifique el estado de la quinta rueda (asegurese de que esté bien conectada).

Al arrancar el motor

Luces: verifique el sistemas de luces delanteras, pivevías, luces de retroceso. Si están quemadas las bombillas, cámbielas.

Limpiabrisas y retrovisores: examine el estado de las escobillas; reemplácelas inmediatamente si están endurecidas, agrietadas o quebradizas. Coloque los retrovisores a su necesidad, para tener una amplia visión.

Al iniciar la marcha

Frenos: a baja velocidad, verifique su funcionamiento. El freno de pedal, aplíquelo suavemente. El de mano, tiene que estar totalmente suelto (observe la luz indicadora). Asegúrese de que el freno de motor está funcionando.

5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LAS CAUSAS RAÍCES DE ACCIDENTES ANTERIORES EN LA DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLES

5.1 Justificación

Para mejorar las operaciones de transporte, también es necesario aprender de los accidentes anteriores, para que no vuelvan a ocurrir. Para esto, se deben analizar los accidentes para determinar cuál o cuáles fueron las causas del mismo, y así poder recomendar acciones correctivas que pueden ser tomadas para prevenir que accidentes de ese tipo ocurran de nuevo.

5.2 Análisis de accidentes anteriores

5.2.1 Casos de accidentes anteriores

El objetivo principal de una investigación es mejorar el desempeño ambiental y de seguridad, y aprender de los incidentes y utilizar la información adquirida para determinar los pasos que se deben seguir, y así evitar o reducir la posibilidad de que vuelvan a ocurrir. La investigación debe determinar tanto las causas directas como las causas raíces.

Se ha descubierto que las causas de los incidentes menores son las mismas que las de los incidentes que originan mayores consecuencias. Los beneficios inmediatos del proceso de investigación se valoran, cuando se toma una determinación respecto de qué

ha provocado y/o contribuido al incidente, para implantar medidas recomendadas para evitar o reducir la posibilidad de su recurrencia.

La recopilación de la información necesaria está basada en los dos últimos años (97 y 98) y parte del 99. Para realizar el análisis, se investigó cada accidente con datos importantes como fecha, tipo de incidente, ubicación geográfica, conclusión de la investigación.

A continuación, se presenta la investigación realizada por cada año:

Tabla VII. Accidentes en 1997

FECHA	INCIDENTE	LUGAR DEL INCIDENTE	CONCLUSION DE LA INVESTIGACION
04-Feb-97	Accidente vehicular. 2 personas muertas.	80 kms del Pto. San José: tramo de Escuintla - Siquinalá.	Iban a alta velocidad ambos.
26-Feb-97	Vuelco. Derrame. 1 persona muerta.	98 kms de la ciudad capital; tramo de Chiquimulilla - Escuintla.	El piloto de la flota llevaba 1 pasajero (murió). El piloto no estaba concentrado en la conducción.
07-Mar-97	Accidente vehicular.	80 kms de la ciudad capital; tramo de Pueblo de San José - Autopista(Escuintla).	El otro vehículo fué a chocar con el camión de la flota.
08-Mar-97	Accidente vehicular. Derrame	192 km del Pto. San José; tramo de Retalhuleu - Quetzaltenango.	Falla mecánica en la quinta rueda.
16-Mar-97	Contaminación.	Ciudad Capital. Estación Santa Mónica (6a. Av. 1-82 Z. 9).	Falla en válvula de descarga. Falta de procedimiento de descarga de camión con manifold. El piloto no estuvo presente en la descarga.
24-Jul-97	Vuelco.	32 km del pto. San José. tramo de Pueblo de San José - Autopista (Escuintla).	Se rompió la barra de dirección. Mantenimiento inadecuado del camión.
21-Sep-97	Derrame.	Terminal Pto. San José.	
30-Dic-97	Vuelco. Derrame.	Camaronera Mayasal, 154 kms del Pto. de San José; tramo de Chiquimulilla - Escuintla.	No había un procedimiento especificado para entregas de alto riesgo. El piloto procedió sin decirle a nadie que lo guiara.

Nota: accidente vehicular se le llama cuando un vehículo colisiona con otro vehículo u otro objeto.

Tabla VIII. Accidentes en 1998

FECHA	INCIDENTE	LUGAR DEL INCIDENTE	CONCLUSION DE LA INVESTIGACION
07-Ene-98	Contaminación.	Estación Las Vegas, Huehuetenango, 332 kms de la ciudad capital.	El encargado de la estación descargó con prisa sin tomar precauciones. Los tanques no estaban identificados.
12-Feb-98	Contaminación.	Estación Orellana, Ciudad Vieja, Sacatepéquez, Guatemala.	El piloto no estaba concentrado en la descarga. No estaba identificado el producto en cada compartimiento.
02-Mar-98	Accidente vehicular.	1 km de Pto. Barrios, tramo de Morales - Pto. Barrios.	El otro vehículo se le fueron los frenos. El piloto del otro vehículo no tenía licencia.
06-Mar-98	Contaminación.	Estación Ccmsol, Ciudad Capital.	El piloto no siguió los procedimientos de descarga. No estaba identificado el producto en cada compartimiento.
19-May-98	Daño a la propiedad.	Terminal Puerto de San José.	Se le resbaló el pie del pedal. El piloto tenía prisa.
29-Jun-98	Derrame. Contaminación.	Terminal Puerto de San José.	Falla mecánica del camión. No se revisó adecuadamente el camión antes de ingresar.
06-Ago-98	Vuelco. Derrame. Murió el piloto de la unidad.	347 kms de la ciudad capital, tramo de Morales - San Luis.	No se aclaró el motivo del accidente, debido a que no hubo ningún testigo, sólo se dramatizó la posibilidad de cómo fue el accidente.
07-Oct-98	Derrame.	Refinería Texaco, Escuintla.	El camión no descargó completamente el producto donde el cliente. No drenaron el camión antes de entrar a cargar de nuevo.
26-Oct-98	Accidente vehicular.	197.5 kms de la ciudad capital, tramo Retalhuleu - Quetzaltenango.	El piloto del otro vehículo iba a alta velocidad. El piloto del otro vehículo no tenía experiencia para manejar.
07-Nov-98	Accidente vehicular.	Fraijanes, 30 kms de la ciudad capital, tramo de Guatemala - Cuilapa.	El piloto del camión no vio los vehículos que iban adelante. El piloto del camión iba a alta velocidad. El piloto no tomó su distancia de precaución.
23-Nov-98	Accidente vehicular. Derrame.	55 kms del Pto. de San José, tramo de Pueblo de San José - Autopista (Escuintla).	El tractor cañero se cruzó la carretera. El piloto de la flota no fue proactivo; no redujo su velocidad pensando que el llevaba la vía.

Nota: accidente vehicular se le llama cuando un vehículo colisiona con otro vehículo u otro objeto.

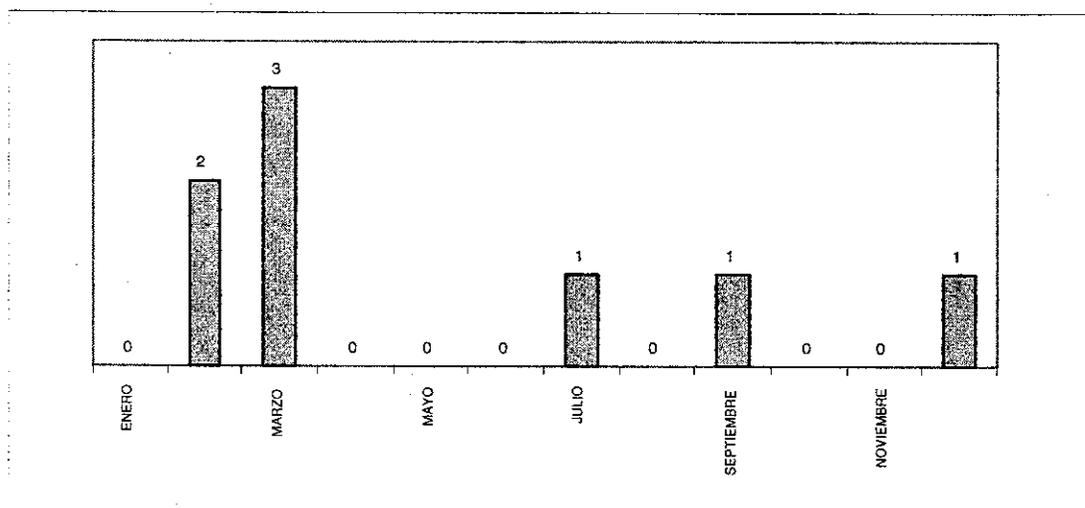
Tabla IX. Accidentes de enero a abril de 1999

FECHA	INCIDENTE	LUGAR DEL INCIDENTE	CONCLUSION DE LA INVESTIGACION
04-Ene-99	Accidente Vehicular.	30 kms de la Ciudad Capital, tramo de Palfn - Guatemala.	El piloto del otro vehículo se le metió al camión. El piloto de la flota no controló sus espejos retrovisores cada 8 segundos.
17-Feb-99	Derrame.	Terminal Pto. de San José.	El piloto no estaba concentrado en la carga.
20-Feb-99	Vuelco. Derrame	Cliente CONASA, San Pedro Jocopilas, Quiché	La rampa de tierra del cliente colapsó.
20-Mar-99	Derrame.	Escuintla; estaba fuera de ruta.	El piloto de la unidad no estaba concentrado en el camino y topó con na piedra, y rompió la tubería del tanque..
12-Abr-99	Derrame.	Terminal Pto. de San José.	Los empaques de la boca de descarga del camión estaban mal colocados, debido a que se los habían cambiado.

Nota: accidente vehicular se le llama cuando un vehículo colisiona con otro vehículo u otro objeto.

5.2.2 Gráficos de accidentes

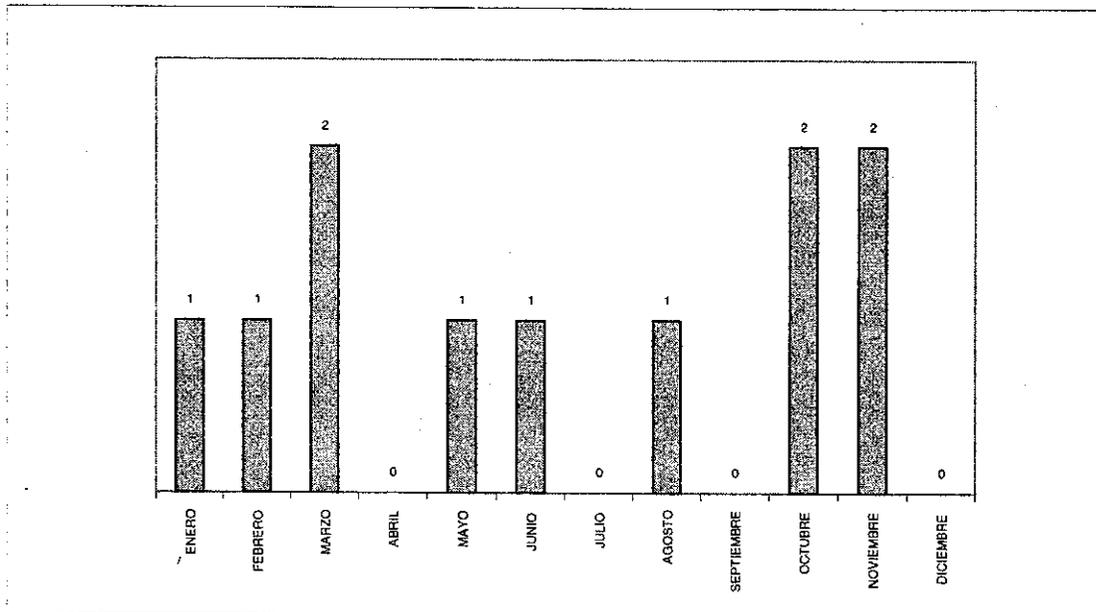
Figura 8. Gráfico de accidentes en 1997



MES	NUMERO DE ACCIDENTES	INCIDENTE	NUMERO
ENERO	0	ACCIDENTE VEHICULAR	3
FEBRERO	2	MUERTES	3
MARZO	3	VUELCOS	2
ABRIL	0	DERRAMES	4
MAYO	0	CONTAMINACIONES	1
JUNIO	0		
JULIO	1		
AGOSTO	0		
SEPTIEMBRE	1		
OCTUBRE	0		
NOVIEMBRE	0		
DICIEMBRE	1		
TOTAL	8		

NOTA: En un accidente puede haber varios tipos de incidentes.

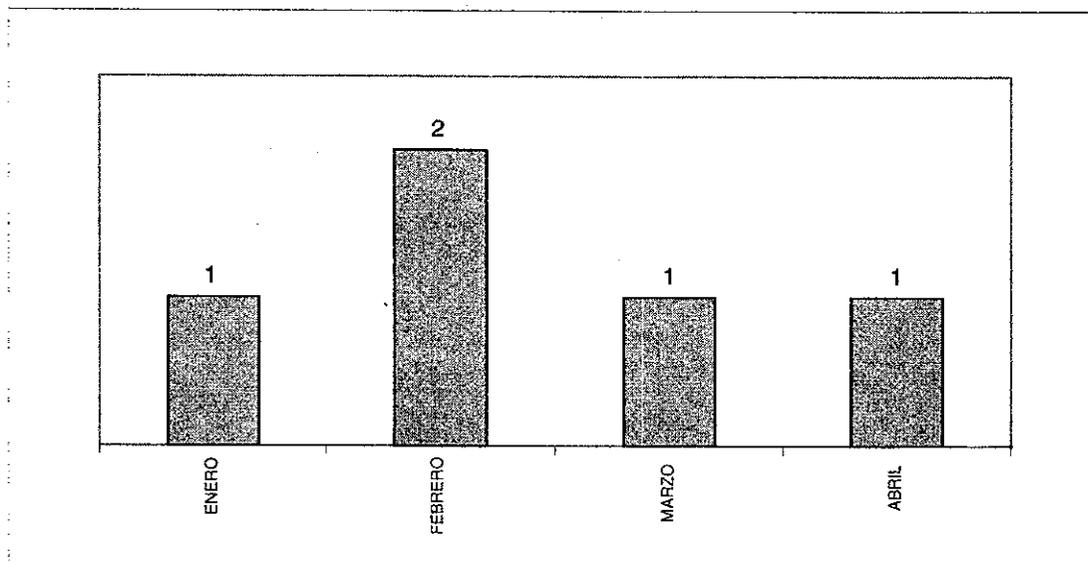
Figura 9. Gráfico de accidentes en 1998



MES	NÚMERO DE ACCIDENTES	INCIDENTE	NÚMERO
ENERO	1	ACCIDENTE VEHICULAR	4
FEBRERO	1	MUERTES	1
MARZO	2	VUELCOS	1
ABRIL	0	DERRAMES	4
MAYO	1	CONTAMINACIONES	4
JUNIO	1	DAÑO A LA PROPIEDAD	1
JULIO	0		
AGOSTO	1		
SEPTIEMBRE	0		
OCTUBRE	2		
NOVIEMBRE	2		
DICIEMBRE	0		
TOTAL	11		

NOTA: En un accidente puede haber varios tipos de incidentes.

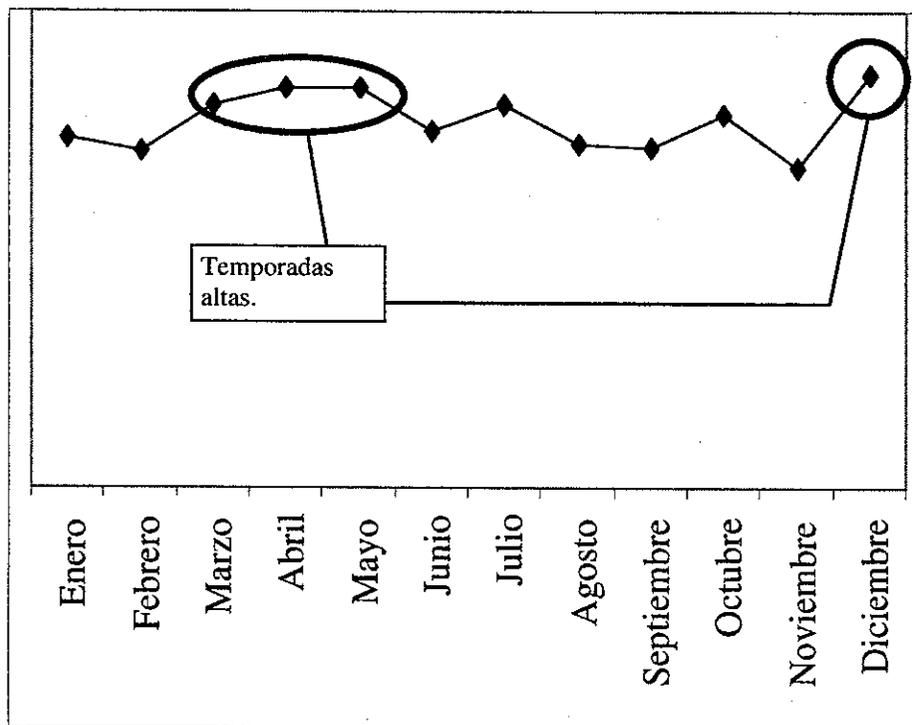
Figura 10. Gráfico de accidentes de enero a abril de 1999



MES	NÚMERO DE ACCIDENTES	INCIDENTE	NÚMERO
ENERO	1	ACCIDENTE VEHICULAR	1
FEBRERO	2	MUERTES	0
MARZO	1	VUELCOS	1
ABRIL	1	DERRAMES	4
TOTAL	5	CONTAMINACIONES	0
		DAÑO A LA PROPIEDAD	0

NOTA: En un accidente puede haber varios tipos de incidentes.

Figura 11. Gráfico de demanda anual.



5.2.3 Causas raíces de accidentes

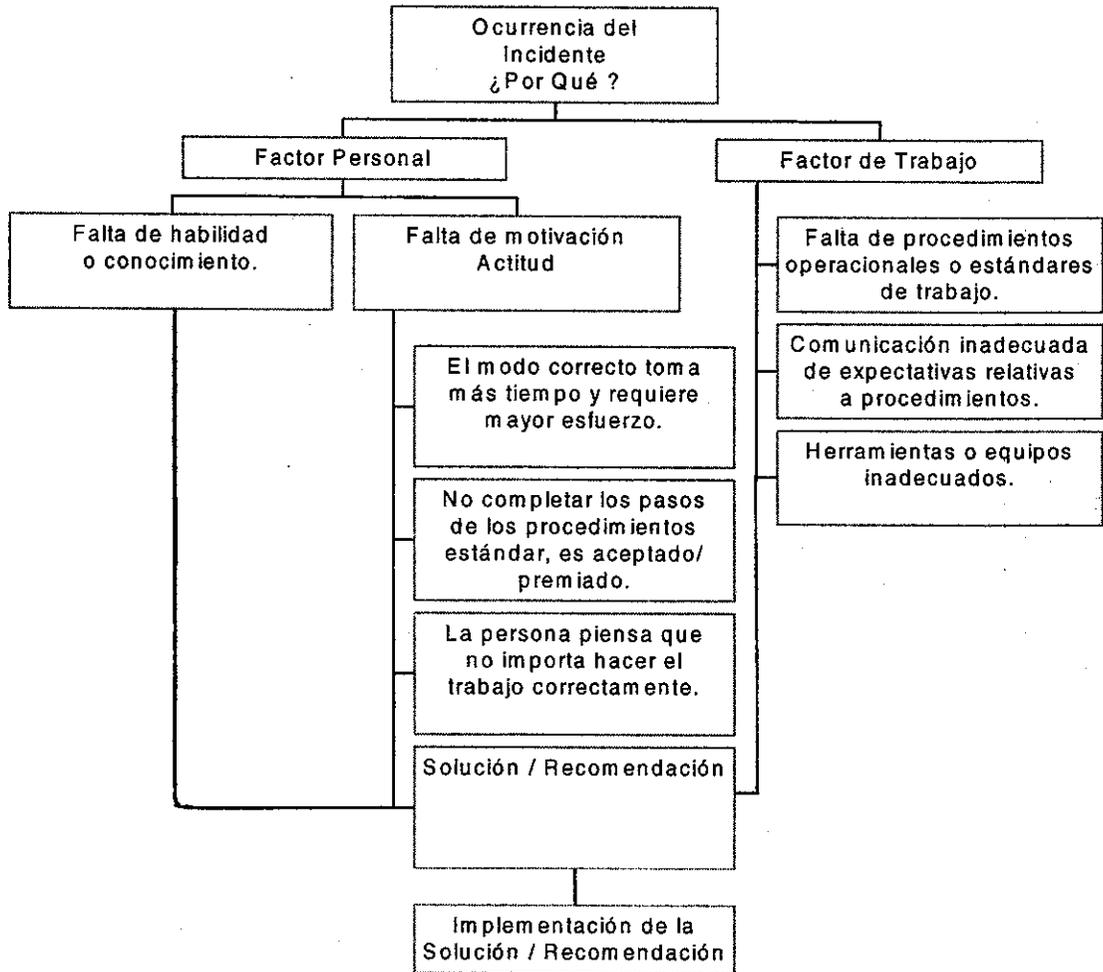
Establecer la posibilidad de prevenir un incidente desde la perspectiva de la seguridad de la flota es un paso relevante al momento de determinar su causa raíz, y formular las recomendaciones necesarias para evitar o reducir la posibilidad de recurrencia. La causa raíz es el factor sistemático o implícito que lleva a un incidente.

Las investigaciones identifican como causas de incidentes a factores como de “error” o “acto poco seguro” del conductor cuando, de hecho, la causa implícita puede ser un entrenamiento inadecuado, falta de procedimientos o supervisión incorrecta.

Las experiencias basadas en accidentes ocurridos pueden ser de gran ayuda para determinar la causa o por qué ocurrió. Si se identifica la causa raíz de los accidentes, se puede eliminar o reducir la oportunidad de que estas circunstancias vuelvan a repetirse.

Es necesario analizar a fondo la investigación para encontrar la causa raíz y no confundirla con síntomas, circunstancias o conductas cuestionables. Para determinar el origen de la causa de un accidente, se analiza de la siguiente manera:

Figura 12. Cuadro de flujo de causa raíz.



A continuación, se presentan las causas raíces de los accidentes anteriores:

Figura 13. Gráfico de causas raíces de accidentes (1997, 1998 y hasta abril 1999).

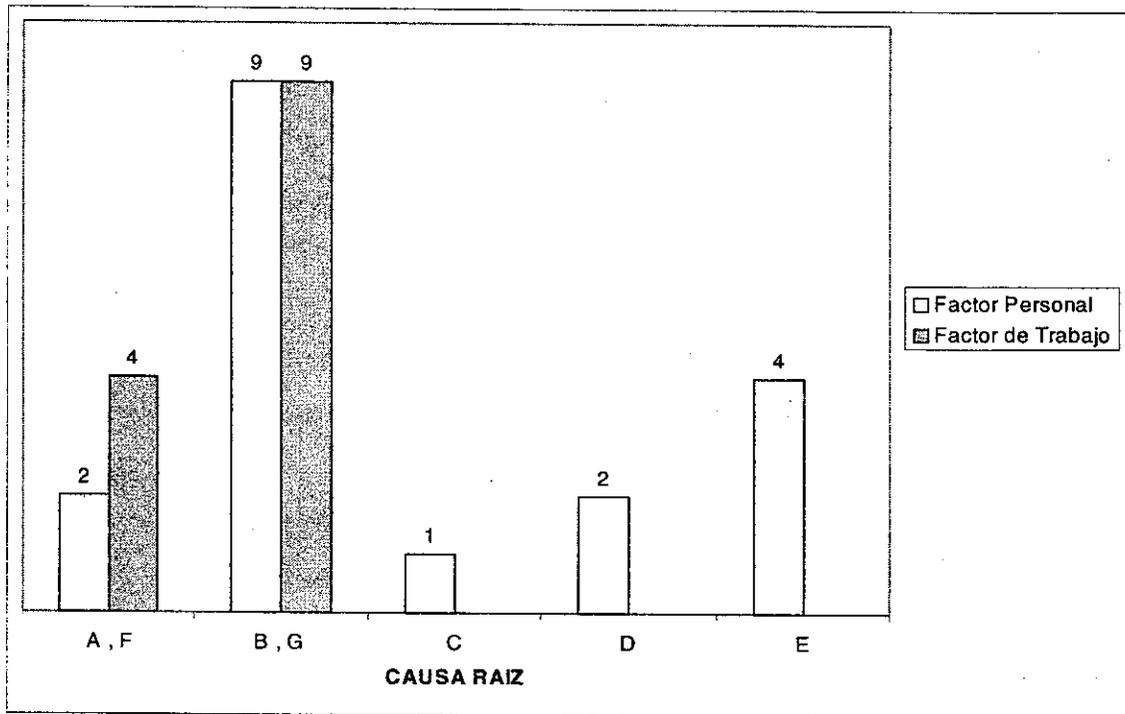


Tabla X. Causas raíces de accidentes anteriores

CODIGO	CAUSA RAIZ	No. DE INCIDENTES
A	Falta de habilidad o conocimiento.	2
B	El modo correcto toma más tiempo.	9
C	No completar los pasos de los procedimientos estándar es aceptado o premiado.	1
D	La persona piensa que no hay beneficio personal en hacer el trabajo, siempre de acuerdo con las normas.	2
E	Falta de concentración.	4
F	Falta de procedimientos operacionales o estándares de trabajo.	4
G	Herramientas o equipos inadecuados.	9

NOTA: Hay incidentes que tienen 2 ó más causas raíces.

5.3 Acciones correctivas para eliminar las causas de accidentes.

La determinación de la causa de un accidente conduce directamente a la implantación de acciones y recomendaciones, para prevenir o reducir la probabilidad de recurrencia.

Para reducir o eliminar las causas encontradas en los accidentes, se realizó un plan de acción, el cual consta de varios programas en los cuales se pueden eliminar las causas raíces. Se deben recomendar los pasos de acción específica, y deben ser prácticos, razonables, sostenibles en el tiempo e identificar responsables para su implantación; hay que determinar una fecha de compromiso e incluir un procedimiento de seguimiento que ayude a asegurar que la acción realizada resulte efectiva. El plan se describe a continuación:

PROCEDIMIENTOS

- Revisar los procedimientos operacionales y de emergencia cada 6 meses, para analizar las posibles mejoras de los mismos o crear nuevos procedimientos que ayuden a fortalecer las operaciones.

ENTRENAMIENTOS

Entrenamiento de inducción

Es necesario contar con un sistema de entrenamiento inicial o de inducción, para asegurar que los nuevos conductores estén totalmente entrenados, para cumplir con las responsabilidades y funciones del trabajo.

El entrenamiento de inducción debe incluir una combinación de trabajos teórico-prácticos, que requieran de un equilibrio entre la instrucción en clases y en terreno. Es necesario explicar tanto los aspectos teóricos como prácticos de cada punto del entrenamiento antes de iniciar cualquier trabajo en terreno. A continuación, se presenta una lista de los puntos que deben recibir este tipo de atención:

- Normas y procedimientos de seguridad.
- Verificaciones previas al inicio y previos al movimiento.
- Acople y desacople de semitrailers.
- Principios y técnicas de manejo.
- Cargas del producto.
- Descargas en estaciones de servicio y clientes industriales.

Entrenamiento en manejo defensivo

Desarrollar la capacidad de uso de las técnicas de manejo defensivo (mantenimiento de una continua conciencia del ambiente de ruta circundante, planificar por adelantado y evitar situaciones peligrosas) es un requisito fundamental para un manejo seguro. Las principales características de este entrenamiento son:

- Expansión del campo visual del conductor.
- Continua búsqueda visual de peligros.
- Anticipación perceptiva de las acciones de terceros.
- Planificación por adelantado.
- Acciones/reacciones oportunas y deliberadas.
- Respuesta ante emergencias.

Entrenamiento de repaso y de rutina

Los programas de entrenamiento de repaso y de rutina reflejan los requisitos específicos de las habilidades y la exposición relacionada con las responsabilidades del conductor. Las áreas para realizar estos entrenamientos son las siguientes:

- Leyes y reglamentaciones.
- Procedimientos para la emergencia en rutas.
- Requisitos y procedimientos para informar un incidente.
- Inspección previa al viaje y equipamiento de emergencia.
- Procedimientos de acople y desacople.
- Carga de productos.
- Técnicas para el manejo defensivo.
- Ubicación, estacionamiento y marcha atrás.
- Descarga del producto en el sitio de entrega.
- Prevención de incendios y capacidad de lucha contra incendios.
- Prácticas y procedimientos operativos.

Tabla XI. Calendario de entrenamientos

TIPO	PUNTOS ESPECÍFICOS	FECHA
Entrenamiento de Inducción	Todos los puntos que debe recibir el piloto descritos anteriormente.	Al ser contratado.
Entrenamiento en manejo defensivo.	Todos los puntos que debe recibir el piloto descritos anteriormente.	Cada 4 meses (marzo, julio y noviembre).
Entrenamiento de repaso y de rutina	Procedimientos para la emergencia en rutas. Prácticas y procedimientos operativos. Otros puntos.	Cada 4 meses (marzo, julio y noviembre). Cada 6 meses. Cada año.

PREMIOS Y RECONOCIMIENTOS

Estos programas son una herramienta valiosa para aumentar la conciencia de la seguridad y promover un comportamiento seguro.

Reconocimiento basado en el desempeño

El centro de atención son los resultados y no los procesos que los producen. Las normas de desempeño que se pueden utilizar como base de reconocimiento son:

- Desempeño libre de incidentes durante un lapso prolongado.
- Operación libre de incidentes utilizando metas de kilómetros manejados.

Este reconocimiento debe ser mensual para el piloto que tenga el mejor desempeño, y anual para el que más reconocimientos tenga en todo el año.

Reconocimiento basado en el comportamiento

Los premios basados en el reconocimiento de conductas proactivas son efectivos para la promoción de una adecuada cultura de la seguridad, por lo tanto, se puede crear un ambiente seguro de trabajo. Las bases para obtener un reconocimiento son:

- Identificación e información sobre los riesgos
- Información sobre casi-incidentes
- Aporte de conocimientos de seguridad, durante las reuniones o sesiones de entrenamiento.

Reconocimiento individual versus colectivo

En el área de operación de los vehículos de distribución, el reconocimiento individual es muy importante. A pesar de que los programas que centran su atención en el reconocimiento colectivo y respaldo que surge de los logros del equipo han resultado exitosos, se deben otorgar reconocimientos individuales y colectivos.

Los premios y reconocimientos deben ser mensuales, para el piloto que tenga el mejor desempeño o comportamiento individual, y para el transportista con sus pilotos en forma colectiva, y debe ser anual para el piloto que más reconocimientos o premios tenga en todo el año, así como para el transportista y sus pilotos que tengan más premios o reconocimientos.

Tipos de premios y reconocimientos:

Diplomas.

Placas conmemorativas.

Entrenamientos especiales.

PARTICIPACIÓN DE LOS PILOTOS

Es necesario requerir de la participación de los pilotos, aunque la gerencia determine la visión y los objetivos; es su participación en la fijación de objetivos y en el desarrollo e implementación de los programas para cumplirlos, lo que puede determinar el sentido de propiedad en el piloto y su participación en los programas. Las áreas en las que pueden participar los pilotos son las siguientes:

- Participación como miembros en los comités de seguridad.
- Participación en los equipos de investigación de incidentes.
- Análisis de la seguridad en el trabajo.
- Participación en los programas de identificación de los peligros.
- Realización del entrenamiento relacionado con la seguridad.
- Participación en el desarrollo de los programas de reconocimientos.
- Planificación y participación en las reuniones relacionadas con la seguridad y otras funciones.
- Métodos de evaluación periódicos.

COMUNICACIONES

Las comunicaciones sobre la importancia y prioridad de las operaciones debe constituir un proceso continuo y hacer participar a todos los pilotos. Los mecanismos que se deben utilizar en dicha comunicaciones son básicamente las siguientes:

- Comunicaciones formales documentadas de expectativas de la gerencia, normas y procedimientos de seguridad e informes sobre el estado de desempeño de seguridad.
- Reuniones y sesiones de discusión, que van desde las reuniones de seguridad programadas, hasta las informales y/o espontáneas.
- Discusiones diarias y refuerzos brindados por los supervisores de las operaciones.
- Los resultados de las investigaciones de accidentes anteriores deben discutirse con todo el personal directamente involucrado, y se debe divulgar tanto como sea posible; es conveniente dar a conocer las lecciones aprendidas.

ACCIONES DISCIPLINARIAS

El cumplimiento de las normas, procedimientos y prácticas de seguridad debe ser una condición del empleo. Cuando es necesario y adecuado, se deben aplicar acciones disciplinarias para reforzar y asegurar que el personal desarrolle, y que haga uso de las habilidades necesarias para llevar a cabo su trabajo, de manera tal que se protejan a sí mismos, a sus compañeros y a la comunidad. Para asegurar que las acciones disciplinarias sean efectivas y equitativas, se deben aplicar los siguientes principios básicos:

- Debe existir un ambiente de trabajo y programas de respaldo que promuevan las buenas prácticas de la seguridad, de modo que no resulte frecuente la aplicación de acciones disciplinarias.
- La acción disciplinaria debe aplicarse para corregir las infracciones a la seguridad, mejorar el comportamiento de los conductores, reforzar las normas de seguridad y facilitar la separación de los conductores que no observan sus normas y prácticas y no como castigo o retribución.

Tabla XII. Acciones disciplinarias o sanciones:

FALTA	1era. VEZ	2da. VEZ	3ra. VEZ
Camión programado no se presenta a cargar sin justificación y/o notificación a tiempo.	No se le darán viajes al camión y tampoco al piloto por 1 mes; llamada de atención por escrito al transportista.	Quedará fuera de la flota definitivamente, el camión y el piloto	No se contratará más al transportista.
Camión cargado no se presenta a tiempo a entregar el producto, sin justificación y/o notificación a tiempo.	No se le darán viajes al camión y tampoco al piloto por 1 mes; llamada de atención por escrito al transportista.	Quedará fuera de la flota definitivamente, el camión y el piloto	No se contratará más al transportista.

El camión, después de completar la descarga, no se presenta con factura sellada de recibido y cheque (cuando se trate de entregas de contado), dentro del tiempo establecido.	No se le darán viajes al camión y tampoco al piloto por 1 mes; llamada de atención por escrito al transportista.	Quedará fuera de la flota definitivamente el camión y el piloto.	No se contratará más al transportista.
El camión dedicado al servicio de la Compañía que es descubierto prestando servicio de transporte de combustibles a otra empresa distribuidora, sin previa autorización escrita por parte de la Compañía.	Quedará fuera de la flota definitivamente, el camión y el piloto.	No se contratará más al transportista.	-----
Faltante injustificado de combustible en una entrega.	Quedará fuera de la flota el piloto definitivamente; no se le darán viajes al camión por 1 mes; el faltante será cobrado al transportista.	No se contratará más al transportista.	-----
Faltar a procedimientos establecidos de la Compañía por parte del piloto.	El piloto no podrá realizar viajes por 1 mes; no se le dará viajes al transportista por 1 mes, si utiliza al piloto sancionado.	Quedará fuera de la flota el piloto definitivamente; no se le darán viajes al camión por 1 mes.	No se contratará más al transportista.
El piloto sorprendido sin cinturón de seguridad, con pasajeros no autorizados, sin luces encendidas, conduciendo a alta velocidad, u otras faltas a la política de seguridad.	El piloto no podrá realizar viajes por 1 mes; no se le darán viajes al transportista por 1 mes, si utiliza al piloto sancionado; se dará llamada de atención por escrito al transportista.	Quedará fuera de la flota el piloto definitivamente; no se le darán viajes al camión por 1 mes.	No se contratará más al transportista.
Violación a políticas de seguridad, salud o medio ambiente por parte del piloto.	Quedará fuera de la flota el piloto definitivamente.	No se contratará más al transportista.	-----
Violación de marchamos.	Quedará fuera de la flota definitivamente el camión y el piloto.	No se contratará más al transportista.	-----
Violación a la política de alcohol y drogas por parte del piloto.	Quedará fuera de la flota el piloto definitivamente.	No se contratará más al transportista.	-----
No reportar un incidente a tiempo.	No se le darán viajes al camión y tampoco al piloto por 1 mes; llamada de atención por escrito al transportista.	No se contratará más al transportista.	-----
No reportar u ocultar un incidente.	No se contratará más al transportista.	-----	-----

Alteración de calibración de camión (chapas movidas, compartimientos ocultos, válvulas ocultas, etc.).	No se contratará más al transportista.	-----	-----
Piloto que se presente a descargar sin tabla de calibración, con fotocopia simple de la misma (la tabla de calibración debe ser original con firmas y sellos correspondientes, así como debidamente emplastificada).	Quedará fuera de la flota el piloto definitivamente; no se le darán viajes al camión por 1 mes.	No se contratará más al transportista.	-----
Involucramiento del piloto en incidentes incluyendo accidentes vehiculares menores.	El piloto no podrá realizar viajes por 1 mes; no se le darán viajes al transportista por 1 mes si utiliza al piloto sancionado; llamada de atención por escrito al transportista.	Quedará fuera de la flota el piloto definitivamente.	-----
Involucramiento del piloto en accidentes vehiculares mayores, en donde se incluyan lesiones serias, y/o muertos, y/o vuelcos, y/o derrames.	No se contratará más al transportista.	-----	-----
Involucramiento del piloto en contaminaciones de producto.	El piloto no podrá realizar viajes por 1 mes; no se le darán viajes al transportista por 1 mes, si utiliza al piloto sancionado; llamada de atención por escrito al transportista.	Quedará fuera de la flota el piloto definitivamente.	-----

INSPECCION Y MANTENIMIENTO DE LOS VEHÍCULOS

Una frecuente inspección de parte del personal de mantenimiento y del conductor puede detectar, en forma temprana, fallas, defectos y desgaste inusual de los componentes, junto con un mantenimiento programado periódicamente para mantener la disponibilidad y operación segura de los vehículos de distribución. Para realizar este

programa, el conductor y el personal de mantenimiento deber realizar las siguientes funciones:

- El conductor debe realizar una inspección visual de rutina y una prueba de los sistemas críticos de seguridad, y seguir un estricto procedimiento al comenzar cada turno de trabajo.
- El conductor debe informar toda deficiencia que surja de su inspección y de confirmar la corrección de todo punto crítico, antes de llevar el vehículo a la ruta. Además, debe efectuar un continuo escrutinio del mismo durante todo su período de trabajo; debe informar, al finalizar su turno, todo defecto observado o confirmar que el vehículo se encuentra en excelente estado de operación.
- El personal de mantenimiento debe de ser calificado, y tiene que llevar a cabo periódicas inspecciones de los vehículos de distribución de acuerdo con las instrucciones del fabricante y/o de procedimientos para el mantenimiento del vehículo.
- Durante cada inspección o mantenimiento, se debe poner especial cuidado en verificar la integridad de todos los componentes críticos de la seguridad, y en confirmar que se efectúe un adecuado mantenimiento preventivo.
- El conductor debe efectuar una inspección visual diaria de los neumáticos y de informar todo daño o desgaste excesivo. No se debe manejar un vehículo con neumáticos desgastados, como mínimo de 3 mm de profundidad de dibujo. Los neumáticos elegidos deben ser los adecuados para el tipo de vehículo, trabajo o estado de los caminos de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de los mismos. Debido a las características superiores de manejo en ruta, sólo se deben

utilizar neumáticos radiales. Estos se adhieren al piso mucho más que los neumáticos diagonales; además, presentan dibujos de mayor tamaño y flancos más flexibles que brinda un mejor manejo y desempeño en todo tipo de conducción.

CONCLUSIONES

1. El análisis de costos determinó, que una operación segura desde El Puerto de San José hasta la Ciudad Capital, tiene un costo de operación de Q 1,085.50, aproximadamente. Mientras que si tiene un accidente en la ruta, el costo puede ser de Q 186,950.00 (basado en un accidente real), donde el costo de la operación sin accidente representa solo el 0.6 % sobre el costo del accidente. Existen otros costos no cuantificables debido a un accidente, que pueden dañar la imagen de la empresa en su entorno comercial, por el hecho de tener en su proceso productivo operaciones inseguras, las cuales pueden tener un efecto negativo como: reducir el mercado laboral, por ser una empresa que no proporcione condiciones adecuadas y seguras para trabajar, perder clientes potenciales debido al atraso del pedido que podría ser para un cliente importante, tales como hospitales, entidades del gobierno o clientes que no pueden quedarse sin producto; puede dar una mala imagen ante la comunidad, aparte del gran impacto ambiental, si en el accidente hay derrame de producto o explosión de el cisterna. También puede afectar la economía del país por la interrupción de las vías de comunicación provocadas por el accidente, así como demandas legales de terceras personas hacia la empresa, relacionadas con el accidente.
2. Se determinó que cuando existe un accidente, el tiempo que dura en realizar toda la operación es de 19 horas, 31 minutos y 45 segundos aproximadamente. Si se realiza una operación sin accidentes, el tiempo es de 12 horas, 22 minutos y 39 segundos, aproximadamente, lo que significa un aumento del 57.79% del tiempo estipulado de la operación sin accidente. Eliminando la demora o el tiempo que se pierde cuando existe un accidente, se pueden realizar otras entregas de

producto y aumentar la eficiencia y seguridad en la operación de transporte. También es importante mencionar, que así como el tiempo que se pierde a la hora de un accidente, puede haber daños a personas involucradas en el mismo; una posible contaminación del medio ambiente y por último, la pérdida del equipo dañado.

3. Se evaluó la ubicación de los accidentes anteriores de la flota y se determinaron los tramos más críticos, que se describen a continuación: de Escuintla a Siquinalá, de Chiquimulilla a Escuintla, del Puerto de San José a Escuintla (autopista en construcción), de Retalhuleu a Quetzaltenango, de Morales a Puerto Barrios, de Morales a San Luis, de Guatemala a Cuilapa Santa Rosa y de Palín a Guatemala. También se evaluaron todas las rutas principales de distribución de combustible de Guatemala, y se determinó que la zona con más riesgo de accidente es la zona nor-oriente, con tipo de riesgo medio aproximándose a riesgo alto; le sigue la zona norte, oriente, sur y occidente con un tipo de riesgo medio, y por último las zonas sur-oriente y sur-occidente con un tipo de riesgo bajo.

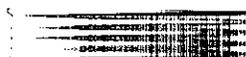
4. Para minimizar o eliminar los accidentes en las rutas de distribución de combustible, se estructuró una guía de rutas, la cual contiene información importante sobre las condiciones peligrosas de las carreteras, así como las condiciones climáticas del tramo, teléfonos de emergencia y una serie de observaciones y recomendaciones que ayudan al piloto a planificar su ruta, identificar los peligros o riesgos que existen en la misma, y analizar cómo eliminar esos peligros para actuar en una forma segura y sin contratiempos.

5. Se estudiaron los accidentes de los dos últimos años y parte de este año para determinar cuáles fueron las causas raíces más comunes, las cuales son siete, y se describen a continuación; se porcentualizan con base en la recurrencia de cada una:

- La falta de habilidad o conocimiento del conductor (6.5%).
- El modo correcto de hacer las cosas toma más tiempo y/o requiere más esfuerzo (29%).
- Falta de concentración (12.9%).
- La persona piensa que no hay beneficio personal en hacer el trabajo siempre de acuerdo con las normas (6.5%).
- No completar los pasos de los procedimientos estándar es aceptado o premiado (3.2%).
- Falta de procedimientos operacionales o estándares de trabajo (12.9%).
- Utilización de equipo inadecuado o en malas condiciones (camión, equipo de seguridad personal, etc) representa el 29%.

Para eliminar éstas causas, se recomienda realizar acciones correctivas para prevenir que accidentes de ese tipo ocurran de nuevo. Las acciones que se tomaron para eliminar estas causas son las siguientes:

- Revisar los procedimientos operacionales y de emergencia cada 6 meses, para analizar las posibles mejoras de los mismos o crear nuevos procedimientos que ayuden a fortalecer las operaciones.
- Realizar entrenamientos adecuados de inducción, así como entrenamientos de manejo defensivo y de rutina o de repaso, con el fin de capacitar completamente al piloto y reforzar el entrenamiento cada cierto tiempo. Los entrenamientos de



manejo defensivo y de rutina o de repaso están programados con base en un estudio sobre la demanda anual de ventas, con el fin de que el piloto tenga presente los procedimientos, prácticas y reglamentaciones, al comenzar las temporadas altas de distribución de combustible en donde aumentan las probabilidades de que ocurran accidentes.

- Realizar un programa de premios y reconocimientos para aumentar la conciencia de la seguridad y promover un comportamiento seguro. También se elaboró una matriz de acciones disciplinarias, con el fin de corregir las infracciones a la seguridad, mejorar el comportamiento de los conductores, y facilitar la separación de los conductores que no tienen interés en la seguridad.
 - Participación de los pilotos en comités, equipos de investigación de accidentes, planificación y participación de reuniones relacionadas con la seguridad y otras funciones, con el fin de determinar el sentido de propiedad en el piloto, para que sienta responsabilidad en las operaciones. También es importante que el piloto tenga una buena comunicación para obtener mejores beneficios.
 - Se deben realizar frecuentes inspecciones a las unidades por parte del personal de mantenimiento y del conductor, para detectar, en forma temprana, fallas, defectos y desgaste inusual en los vehículos, y así programar un adecuado mantenimiento preventivo, que mantengan la disponibilidad y operación segura de los vehículos de distribución.
6. En conclusión, lo que se puede lograr con este proyecto es una mayor eficiencia en las operaciones de distribución de combustible; se puede minimizar o eliminar costos de accidentes, aumentar y mantener la demanda, al brindar un mejor servicio a los clientes, minimizar pérdidas de personas y de equipo,

aumentar las ventajas competitivas en el mercado, y crear en los pilotos conciencia acerca del cumplimiento de las normas de seguridad de la compañía, que les permita realizar su trabajo en forma segura, eficiente y con buena calidad de desempeño.

RECOMENDACIONES

A la gerencia de transporte:

1. Se le recomienda elaborar o diseñar normas de seguridad, procedimientos operacionales y de emergencia en forma clara y simple, para que el personal lo asimile fácilmente; éstas deben ser revisadas con frecuencia para asegurar su vigencia.
2. Se le recomienda evaluar el conocimiento o habilidad de los conductores por medio de pruebas escritas y prácticas cada año, para poder seguir operando en la flota de la empresa. Las pruebas escritas pueden ser enfocadas al manejo defensivo en situaciones de peligro en carretera, en las cuales el piloto resuelva la situación aplicando todos los conocimientos sobre el manejo defensivo. También pueden ser situaciones en donde se confundan los procedimientos o prácticas operacionales, para que el piloto verifique si está correcta la operación. En lo que respecta a las pruebas prácticas, se puede determinar una ruta en la cual se apliquen todos los puntos del manejo defensivo y se evalúe la capacidad del piloto.
3. Evaluar una vez al año las rutas utilizando el formato de evaluación, para recopilar nueva información y actualizar la guía para darle información actualizada a los pilotos cada año.

A los supervisores de transporte:

1. Los resultados de las investigaciones de accidentes deben discutirse con todo el personal directamente involucrado (Gerencia de transporte, supervisores y conductores), y deben divulgarse tanto como sea posible y conveniente para hacer conocer las lecciones aprendidas.
2. Se deben realizar monitoreos o inspecciones mecánicas a las unidades periódicamente (cada 3 meses aproximadamente), para llevar un control y verificar si cumplen con las especificaciones de equipo requerido. En caso no cumplan, se pueden tomar acciones preventivas y correctivas para eliminar esa falla, antes de que pueda provocar un accidente.

A los transportistas:

1. Se les recomienda monitorear las horas de manejo de los pilotos, basarse en las normas que son de 8 horas máximo de manejo y 14 horas de trabajo (incluye horas de manejo, descansos, comidas, etc.). Esto es necesario debido a que el 75% o más de los accidentes vehiculares se deben a fallas humanas, y una de las principales es el cansancio en los conductores.
2. Inspeccionar el equipo de protección personal de los pilotos cada 3 meses para determinar el estado del equipo, y así eliminar el riesgo de que éste se encuentre en mal estado y el piloto pueda sufrir un accidente, por no tener el equipo en buenas condiciones.

BIBLIOGRAFÍA

1. DESSLER, Gary. **Administración de Personal**. 4a. ed México: Prentice Hall, 1996.
2. Esso Standard Oil, S.A. Limited. **Manual para la operación segura de los camiones**. Guatemala, 1998.
3. Esso Standard Oil, S.A. Limited. **Sistema Administrativo para la Integridad Operacional (OIMS)**. Guatemala, 1998.
4. HODSON, William K. **Manual del Ingeniero Industrial**. 4a. ed México: McGraw-Hill, 1996.
5. KOONTZ, Harol y Heinz Wehrich. **Administración, una persepectiva global**. 10a. ed México: McGraw-Hill, 1995.
6. SAPAG Chain, Nassir y Reinaldo. **Preparación y evaluación de proyectos**. 3a. ed Colombia: McGraw-Hill, 1995.
7. WALPOLE, Ronald E. y Raymond H. Myers. **Probabilidad y Estadística**. 4a. ed México: McGraw-Hill, 1992.



ANEXOS

No.		PAG.
1	Tabla de Kilometraje.	129
2	Diploma del Curso de Manejo Defensivo Smith System.	130

TABLA DE KILOMETRAJE

278	272	Antigua Guatemala	900	POBLACION	En su totalidad	900
581	576	Atitlán	1530	Antigua Guatemala con El Salvador	754	1530
861	656	Atitlán, Baites	40	Antigua Guatemala con El Salvador y Baites (guerra)	5	40
398	393	Baites (guerra)	28	Atitlán con El Salvador	5	28
481	476	Baites (guerra) con México	297	Ciudad Tecún con El Salvador	498	1317
453	449	Baites (guerra) con México y Tecún	34	Tecún con El Salvador	893	2071
273	268	Coatepeque	201	Coatepeque con México	1800	2011
295	290	Coatepeque con México	275	Chichicauense	424	336
462	457	Chichicauense	270	Chichicauense con México	517	892
377	372	Chichicauense con México	190	Chichicauense con México y Guatemala	347	517
288	283	Chichicauense con México y Guatemala	89	Chichicauense con México y Guatemala y Chiapas	347	517
64	59	Chiapas	224	Chiapas con México	115	940
508	503	Chiapas con México	444	Chiapas con México y Guatemala	347	517
106	101	Chiapas con México y Guatemala	58	Chiapas con México y Guatemala y Chiapas	347	517
159	154	Chiapas con México y Guatemala y Chiapas	97	Chiapas con México y Guatemala y Chiapas y Escuintles	115	940
290	285	Chiapas con México y Guatemala y Chiapas y Escuintles	130	Chiapas con México y Guatemala y Chiapas y Escuintles y Flores	115	940
11	36	Flores	279	Chiapas con México y Guatemala y Chiapas y Escuintles y Flores	115	940
449	444	Escuintles	438	Chiapas con México y Guatemala y Chiapas y Escuintles y Flores	115	940
499	494	Escuintles con México	754	Chiapas con México y Guatemala y Chiapas y Escuintles y Flores	115	940
400	395	Escuintles con México y Guatemala	655	Chiapas con México y Guatemala y Chiapas y Escuintles y Flores	115	940
349	344	Escuintles con México y Guatemala y Chiapas	604	Chiapas con México y Guatemala y Chiapas y Escuintles y Flores	115	940
575	570	Escuintles con México y Guatemala y Chiapas y Flores	821	Chiapas con México y Guatemala y Chiapas y Escuintles y Flores	115	940
393	388	Escuintles con México y Guatemala y Chiapas y Flores	821	Chiapas con México y Guatemala y Chiapas y Escuintles y Flores	115	940
349	344	Escuintles con México y Guatemala y Chiapas y Flores	821	Chiapas con México y Guatemala y Chiapas y Escuintles y Flores	115	940
256	251	Escuintles con México y Guatemala y Chiapas y Flores	821	Chiapas con México y Guatemala y Chiapas y Escuintles y Flores	115	940
439	434	Escuintles con México y Guatemala y Chiapas y Flores	821	Chiapas con México y Guatemala y Chiapas y Escuintles y Flores	115	940
419	414	Escuintles con México y Guatemala y Chiapas y Flores	821	Chiapas con México y Guatemala y Chiapas y Escuintles y Flores	115	940
385	380	Escuintles con México y Guatemala y Chiapas y Flores	821	Chiapas con México y Guatemala y Chiapas y Escuintles y Flores	115	940
398	393	Escuintles con México y Guatemala y Chiapas y Flores	821	Chiapas con México y Guatemala y Chiapas y Escuintles y Flores	115	940
396	391	Escuintles con México y Guatemala y Chiapas y Flores	821	Chiapas con México y Guatemala y Chiapas y Escuintles y Flores	115	940
341	336	Escuintles con México y Guatemala y Chiapas y Flores	821	Chiapas con México y Guatemala y Chiapas y Escuintles y Flores	115	940
486	481	Escuintles con México y Guatemala y Chiapas y Flores	821	Chiapas con México y Guatemala y Chiapas y Escuintles y Flores	115	940
513	508	Escuintles con México y Guatemala y Chiapas y Flores	821	Chiapas con México y Guatemala y Chiapas y Escuintles y Flores	115	940
358	353	Escuintles con México y Guatemala y Chiapas y Flores	821	Chiapas con México y Guatemala y Chiapas y Escuintles y Flores	115	940
509	504	Escuintles con México y Guatemala y Chiapas y Flores	821	Chiapas con México y Guatemala y Chiapas y Escuintles y Flores	115	940
439	434	Escuintles con México y Guatemala y Chiapas y Flores	821	Chiapas con México y Guatemala y Chiapas y Escuintles y Flores	115	940
355	350	Escuintles con México y Guatemala y Chiapas y Flores	821	Chiapas con México y Guatemala y Chiapas y Escuintles y Flores	115	940
81	76	Escuintles con México y Guatemala y Chiapas y Flores	821	Chiapas con México y Guatemala y Chiapas y Escuintles y Flores	115	940

La cifra en que interseccion las líneas horizontal y vertical desde dos poblaciones escogidas, es la distancia aproximada en kilómetros entre las mismas. Se escogieron los años considerados más convenientes, aunque no necesariamente los más cortos.

ESSO STANDARD OIL, S.A. LIMITED

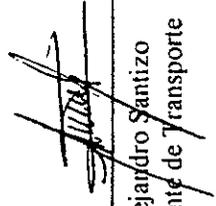
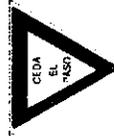
OTORGA EL PRESENTE CERTIFICADO A:

José Fernando Cordón

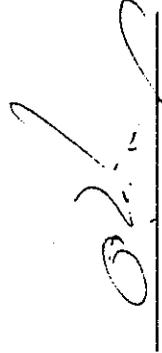
**EN RECONOCIMIENTO POR HABER PARTICIPADO EN EL
CURSO DE MANEJO DEFENSIVO**

CUYO OBJETIVO ES MANTENER EL "COJIN DE ESPACIO" PARA EVITAR ACCIDENTES

GUATEMALA, 15 DE FEBRERO DE 1999



Alejandro Santizo
Gerente de Transporte



Abel Vela
Instructor