



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

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UN SERVICIO DE TRANSPORTE
COLECTIVO EXCLUSIVO PARA LOS ESTUDIANTES DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Milton José Cortés Méndez

Asesorado por: Inga. Silvia Eugenia Barillas Donis

Guatemala, abril de 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UN SERVICIO DE TRANSPORTE COLECTIVO
EXCLUSIVO PARA LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

MILTON JOSÉ CORTÉS MÉNDEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, ABRIL DE 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero de López
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br. Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXÁMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Herbert René Miranda Barrios
EXAMINADOR	Ing. Oscar Castro Moreno
EXAMINADOR	Ing. Luís Antonio Tello Castro
EXAMINADOR	Ing. Pedro Avalos
SECRETARIA	Inga. Gilda Marina Castellanos de Illescas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UN SERVICIO DE TRANSPORTE COLECTIVO
EXCLUSIVO PARA LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA,**

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha noviembre de 2003.

MILTON JOSÉ CORTÉS MÉNDEZ

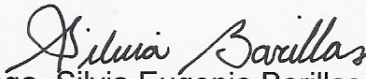
Guatemala 20 de Julio de 2006

Ing. José Francisco Gómez Rivera.
Director de Escuela de Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Complacidamente me dirijo a usted con el propósito de presentarle el trabajo de graduación titulado: **“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UN SERVICIO DE TRANSPORTE COLECTIVO EXCLUSIVO PARA LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”**, realizado por el estudiante: **Milton José Cortés Méndez**.

En mi calidad de asesora, considero que el trabajo cumple por demás con todos los objetivos trazados en el protocolo, por tanto lo apruebo, y autorizo su presentación para asignación de revisor.

Agradeciendo su atención a la presente, atentamente,


Inga. Silvia Eugenia Barillas Donis.
Colegiado # 4340

Silvia Barillas Donis
INGENIERA INDUSTRIAL

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



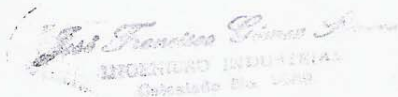
FACULTAD DE INGENIERIA

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UN SERVICIO DE TRANSPORTE COLECTIVO EXCLUSIVO PARA LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario **Milton José Cortés Méndez**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Una firma manuscrita en tinta oscura, que parece ser la de José Francisco Gómez Rivera.

Ing. José Francisco Gómez Rivera
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, noviembre de 2006.

/mgp

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

La Directora de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UN SERVICIO DE TRANSPORTE COLECTIVO EXCLUSIVO PARA LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario **Milton José Cortés Méndez**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS


Ing. José Francisco Gómez Rivera
DIRECTOR
Escuela Mecánica Industrial



Guatemala, abril de 2007.

/mgp

Universidad de San Carlos
de Guatemala



Facultad de Ingeniería
Decanato

Ref. DTG.102.2007

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UN SERVICIO DE TRANSPORTE COLECTIVO EXCLUSIVO PARA LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario **Milton José Cortés Méndez**, procede a la autorización para la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
DECANO

Guatemala, abril de 2007.



/gdech

ACTO QUE DEDICO:

Al ING. JOSÉ ROLANDO CORTÉS BREIJO (mi padre)

Como te lo prometí en la víspera de tu partida, hoy te dedico la tesis y mi acto de graduación, sé que estás sentado en palco de lujo para verme y recibir esta dedicación. Aquí estoy para honrar tu memoria, tu vida y tu gran legado. Gracias por tu cariño, amor, dedicación y esmero para que yo fuese un hombre de bien. Tú me enseñaste a estudiar con dedicación, y a ser bueno en lo que hiciera. Por ti amé las matemáticas que son mi gran pasión, tu influiste mi vida y quise ser como tú, un Ingeniero, y hoy lo consigo. Gracias padre porque por ti soy quien soy y tengo lo que tengo. Gracias a ti papá soy alguien en la vida.

A Silvia Yolanda Méndez Rosales (mi madre)

Después de tanto tiempo al fin estoy aquí, y es por ti madre. Este gran triunfo es todo para ti, a ti te pertenece. Bendito sea Dios que en vida puedo honrarte y darte el lugar que tú mereces. Tú eres digna de todas las recompensas de este mundo. En los momentos difíciles, tú fuiste mi inspiración y mi motivación para salir adelante. Sin tu esfuerzo y sacrificio no hubiese sido posible estar aquí, gracias madre por tu paciencia y por no perder la esperanza.

“Honra a tu padre y a tu madre, para que tus días sean largos y llenos de bendiciones” dice la ley de Dios.

AGRADECIMIENTOS:

A DIOS. Gracias padre celestial por darme la vida, salud, fuerza, sabiduría y ánimo para llegar hasta aquí. Gracias por estar conmigo a lo largo de toda mi carrera universitaria y ayudarme a pasar una a una todas las pruebas, y vencer todos los obstáculos que se presentaron. En todo momento has guiado mis pasos, y por tu infinito amor hoy me concedes hacer realidad uno de mis más grandes sueños, ser un profesional graduado de la Ingeniería.

A Guatemala. Gracias tierra linda que me vio nacer y donde he crecido y me he desarrollado. Bendita tierra fértil llena de abundancia y de prosperidad.

A la Universidad de San Carlos de Guatemala, alma mater, mi segunda casa; muchas son las cosas que me has dado. Me diste la oportunidad de estudiar proporcionándome una beca, me acogiste como estudiante con todo tu cariño y amor, me diste mi primer trabajo producto de mis estudios, en tus mágicos jardines conocí a una maravillosa novia, me diste una carrera universitaria y hoy me das la graduación. Bendito sea el pan del saber que me brindaste, lo valoro inmensamente.

A la Facultad de Ingeniería, donde pase tantos días de mi juventud, en tus aulas, laboratorios, pasillos y jardines me forme como profesional. Gracias por acogerme con todo cariño, por darme trabajo en el Departamento de Matemáticas y por darme hoy el título de Ingeniero Industrial.

A mi asesora, Inga. Silvia Eugenia Barillas Donis. Gracias por apoyarme incondicionalmente en la realización de mi tesis, su valiosa colaboración se manifiesto desde la preparación del protocolo. Su ingenio y experiencia profesional están plasmados en este proyecto.

A mi revisor de tesis, director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial Ing. José Francisco Gómez Rivera. Gracias por su valioso tiempo y su gran aporte en sugerencias para mejorar este trabajo de graduación, su buen juicio y profesionalismo se reflejan en este documento.

A la Universidad del Valle de Guatemala, a su Gerente de finanzas Lic. Cesar García y a su jefe de medios de transportes Lic. Julio Ovando; gracias por la vital y valiosa información que aportaron, sin ella hubiese sido imposible la construcción de esta tesis.

A la Licda. y Master Marilú Pimentel, mi madrina. Gracias porque con su ejemplo me enseñó que si uno se lo propone es posible llegar a la meta, y que nunca es tarde para alcanzar los sueños.

A la Licda. Monika Zúñiga Pimentel. Con mucho cariño, gracias por tu especial amor, dedicación, motivación y apoyo. No olvidare tu linda y sincera sonrisa que reflejaba tu alegría al saber que había terminado mi tesis. Gracias por estar siempre dispuesta a ayudarme y por tu interés para que me graduase.

Al Dr. Edgar Zúñiga. Gracias por darme ánimos y por sus sabios consejos de padre y de profesional.

A Marta Zúñiga. Gracias doña Martita por su cariño, la extraño mucho, usted me enseñó como es que se debe vivir la vida y como es la verdadera amistad.

A mis amigos de la adolescencia y juventud.

Al Ing. Víctor Manuel Sánchez, mi padrino. Gracias por acompañarme a lo largo de todas las jornadas de los estudios universitarios. No imagino mi carrera sin tu apoyo. En mis dificultades siempre me tendiste tu mano para ayudarme, en la adversidad y depresión tuviste palabras de aliento para animarme y en incontables ocasiones te portaste conmigo como un hermano. ¡Que dicha que seas mi amigo!

A Carlos Enrique Cifuentes. Gracias por tu amistad, apoyo y acertado incentivo hasta en los momentos finales, nunca olvidare tu constante e insistente pregunta, la cual yo dejaba siempre sin respuesta: ¿Milton, hasta cuándo tendré que decirte casi Ingeniero? Y al fin te respondo Carlos, hasta hoy.

A mis amigos del Departamento de Matemáticas: Silvia, Ingrid, William y Alan. Gracias por su apoyo y amistad en la fase final de mi carrera y en el trabajo de cátedra auxiliar; con su ejemplo, al graduarse uno por uno, me incentivaron a no quedarme atrás, conmigo se cierra hoy el círculo, ya todos graduados.

A mis maestros y catedráticos. Gracias por todo lo que aportaron a mi formación académica y profesional. A ustedes pilares de mi historia personal, los presentes y los ausentes. Ustedes que han formado y forman la realidad de mi vida: una pequeña chispa iluminada por grandes luces. Que Dios todo poderoso los bendiga.

A mi hermana. Gracias por tu gran apoyo.

A todas las personas que de una u otra forma contribuyeron a mi carrera universitaria y a la realización de este trabajo de graduación, muchísimas gracias.

A Los estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Quienes inspiraron este trabajo de graduación, pues al igual que ellos yo padecí el calvario de tener que usar el servicio de transporte público para llegar y regresar de la Universidad, y que hasta el día de hoy, muchos estudiantes siguen padeciendo ese calvario.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	XV
LISTA DE SÍMBOLOS.....	XXI
GLOSARIO.....	XXIII
RESUMEN.....	XXV
OBJETIVOS.....	XXXI
INTRODUCCIÓN.....	XXXIII

1. EL SERVICIO DE TRANSPORTE COLECTIVO DIRIGIDO A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA (ANTECEDENTES Y ANÁLISIS ACTUAL)

1.1 La Ciudad Universitaria.....	1
1.1.1 Nueva sede desde los años 50.....	1
1.1.2 Ubicación geográfica.....	3
1.1.3 Acceso.....	3
1.1.4 Crecimiento urbano.....	4
1.1.5 Aumento de la población estudiantil.....	5
1.2 Demanda del servicio actual.....	6
1.2.1 Demanda estudiantil.....	6
1.2.2 Destinos.....	7
1.2.3 Horas pico.....	8
1.3 Oferta del servicio actual.....	8
1.3.1 Descripción del transporte.....	9
1.3.2 Horario de servicio.....	10
1.3.3 Tiempo promedio del traslado (origen – destino).....	11
1.3.4 Rutas de recorrido.....	14

1.3.4.1	Promedio de buses por ruta y frecuencia de arribo.....	17
1.3.4.2	Promedio de estudiantes por bus.....	18
1.3.5	Precio por viaje.....	18
1.3.6	Nivel de seguridad.....	19
1.3.6.1	Aspectos del transporte.....	19
1.3.6.2	Delincuencia.....	19
1.3.7	Las empresas que prestan el servicio.....	21
1.3.8	Subsidio del transporte.....	24
1.4	Nivel de satisfacción del estudiante.....	24
1.4.1	Encuesta de diagnóstico.....	25

2. PROPUESTA DEL PROYECTO: SERVICIO DE TRANSPORTE COLECTIVO EXCLUSIVO PARA LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA (USAC)

2.1	Propuesta de proyecto.....	31
2.2	Descripción del proyecto.....	32
2.2.1	Exclusividad del servicio.....	32
2.2.2	Economía de tiempo en el traslado.....	32
2.2.3	Servicio directo (origen-destino).....	33
2.2.4	Horario de Servicio.....	34
2.2.5	Recolección de los estudiantes por sector afín.....	34
2.2.6	Transporte seguro.....	35
2.2.7	Comodidad.....	36
2.2.8	Sistema prepago.....	37
2.3	Bondades del proyecto.....	37
2.3.1	Inclusión de los trabajadores de la USAC.....	38
2.3.2	Solución al problema del hacinamiento vehicular en la Universidad.	38

2.3.3	Desincentivo del uso del vehículo particular para asistir a la Universidad.....	39
2.3.4	Recuperación de espacio para transitar con comodidad.....	40
2.3.5	Disminución del riesgo de accidente.....	40
2.3.6	Disminución del tráfico vehicular dentro de la Ciudad Universitaria y en sus periferias.....	40
2.3.7	Negocio rentable.....	41
2.3.7.1	Optimización de los recursos de la empresa que preste el servicio.....	41
2.4	Justificación del proyecto.....	42
2.4.1	Estudio de mercado.....	42
2.4.2	Estudio técnico.....	43
2.4.3	Estudio organizacional.....	44
2.4.4	Estudio legal.....	45
2.4.5	Estudio financiero.....	46
 3. ESTUDIO DE MERCADO		
3.1	Los consumidores.....	47
3.1.1	Características socioeconómicas.....	47
3.1.2	Análisis socioeconómico.....	50
3.2	La demanda.....	51
3.2.1	Investigación de mercado.....	51
3.2.1.1	Diseño de la encuesta.....	52
3.2.1.2	Cálculo de la muestra a encuestar.....	53
3.2.1.3	Tabulación y análisis de la información obtenida.....	55
3.3	Determinación de la demanda del proyecto.....	64
3.3.1	Horarios de la demanda.....	64
3.3.2	Distribución geográfica de la demanda.....	67

3.3.2.1	Mapa de ubicación de la demanda.....	68
3.3.2.2	Rutas optimas hacia la Universidad.....	69
3.3.2.3	Recolección de los estudiantes.....	69
3.3.3	Demanda a satisfacer por el presente proyecto.....	69
3.4	Determinación del precio del proyecto.....	73
3.4.1	Tarifas de prepago del servicio.....	73

4. ESTUDIO TÉCNICO

4.1	Descripción del proceso productivo.....	75
4.1.1	Traslado Origen – Ciudad Universitaria.....	75
4.1.2	Traslado Ciudad Universitaria – Destino.....	76
4.1.3	Diagrama de flujo.....	78
4.2	Los buses como base del servicio.....	78
4.2.1	Descripción de las características y especificaciones técnicas de los buses.....	79
4.2.1.1	Características de los buses.....	79
4.2.1.2	Especificaciones técnicas de los buses.....	80
4.2.2	Selección de los buses.....	80
4.3	Los Pilotos como complemento del servicio.....	83
4.3.1	Características de los pilotos.....	84
4.3.2	Selección y capacitación.....	85
4.4	Mantenimiento de los buses.....	86
4.5	Descripción del equipo para el servicio.....	89
4.5.1	Equipo de radio comunicación.....	89
4.5.2	Detectores de autenticidad de pasaportes.....	89
4.5.3	Perforadores de cartón.....	90
4.5.4	Extintores.....	90
4.5.5	Botiquín de primeros auxilios.....	90

4.5.6	Odómetros.....	91
4.6	Insumos.....	91
4.6.1	Combustible.....	91
4.6.2	Lubricantes.....	91
4.6.3	Stock de repuestos.....	92
4.6.4	Llantas.....	92
4.7	Instalaciones y mobiliario de la empresa que preste el servicio...	92
4.7.1	Oficinas.....	93
4.7.2	Bodega.....	93
4.7.3	Oficina del asistente de operaciones.....	93
4.7.4	Área de reparaciones.....	94
4.7.5	Estacionamiento para los buses.....	94
4.7.6	Abasto de combustible.....	94
4.7.7	Punto de venta de pasaportes.....	95

5. ESTUDIO ORGANIZACIONAL (Opción empresa privada)

5.1	Integración y desempeño del cuerpo administrativo y operativo....	97
5.1.1	Directiva.....	97
5.1.2	Gerencia.....	97
5.1.3	Contabilidad.....	98
5.1.4	Secretaría.....	98
5.1.5	Ventas.....	98
5.1.6	Jefatura de operaciones.....	98
5.1.7	Conducción.....	99
5.1.8	Mantenimiento.....	99
5.1.9	Seguridad.....	100
5.2	Organigrama.....	100
5.3	Prestación del servicio por medio de varias empresas.....	101

5.4	El papel de la Universidad en el desempeño del servicio.....	102
5.5	Constitución de la junta directiva que regulará el servicio de transporte universitario.....	103

6. ESTUDIO ORGANIZACIONAL (Opción empresa universitaria)

6.1	Ejecución del proyecto.....	105
6.2	Integración y desempeño del cuerpo administrativo y operativo....	106
6.2.1	Directiva.....	106
6.2.2	Gerencia.....	106
6.2.3	Contabilidad.....	107
6.2.4	Secretaría.....	107
6.2.5	Ventas.....	107
6.2.6	Jefatura de operaciones.....	108
6.2.7	Conducción.....	108
6.2.8	Mantenimiento.....	109
6.2.9	Seguridad.....	109
6.3	Organigrama.....	110
6.4	Aportes de la Universidad al desempeño del servicio.....	111
6.5	Constitución de la junta directiva que regulará el servicio de transporte universitario.....	111

7. ESTUDIO LEGAL (Opción empresa privada)

7.1	Requisitos legales para la constitución de la empresa.....	113
7.2	Requisitos municipales para una empresa de transporte colectivo estudiantil privado.....	114
7.2.1	Permiso de circulación.....	115
7.2.2	Tasas municipales de operación.....	116

7.2.3	Características y requerimientos mínimos para poder prestar el servicio.....	116
7.2.3.1	Buses.....	116
7.2.3.2	Pilotos.....	118
7.2.3.3	Establecimiento educativo y empresa que preste el servicio.....	119
7.3	Obligaciones tributarias de la empresa.....	120
7.4	Posible exoneración del IVA y otros impuestos a las empresas que prestan servicio a entidades educativas.....	121
7.5	Contrato entre empresa de transporte y Universidad.....	121
7.5.1	Asesoría legal.....	122
 8. ESTUDIO LEGAL (Opción empresa universitaria)		
8.1	Requisitos legales para la constitución de la empresa.....	123
8.2	Requisitos municipales para una empresa de transporte colectivo estudiantil privado.....	123
8.2.1	Permiso de circulación.....	124
8.2.2	Tasas municipales de operación.....	125
8.2.3	Características y requerimientos mínimos para poder prestar el servicio.....	125
8.2.3.1	Buses.....	126
8.2.3.2	Pilotos.....	127
8.2.3.3	Establecimiento educativo y empresa que preste el servicio.....	128
8.3	Obligaciones tributarias de la empresa.....	129
8.4	Asesoría legal.....	129

9. ESTUDIO FINANCIERO (Opción empresa privada)

9.1	Inversiones del proyecto.....	131
9.1.1	Inversión fija.....	131
9.1.1.1	Buses.....	131
9.1.1.2	Equipo para buses.....	133
9.1.1.2.1	Radios.....	133
9.1.1.2.2	Extintores.....	134
9.1.1.2.3	Kit de primeros auxilios.....	134
9.1.1.3	Herramientas y mobiliario de bodega.....	134
9.1.1.4	Terreno.....	135
9.1.1.5	Edificaciones.....	135
9.1.1.6	Mobiliario y equipo de oficina.....	136
9.1.1.6.1	Mobiliario de oficina.....	136
9.1.1.6.2	Equipo de oficina.....	136
9.1.2	Inversión intangible.....	137
9.1.2.1	Estudios.....	137
9.1.2.2	Gastos legales.....	137
9.1.2.3	Planificación y licencias.....	138
9.1.2.4	Gastos de capacitación del personal.....	138
9.1.2.5	Gastos de Instalación.....	138
9.1.2.6	Gastos de puesta en marcha.....	139
9.1.3	Capital de trabajo.....	139
9.1.3.1	Efectivo en caja y bancos.....	139
9.1.3.2	Stock de repuestos.....	142
9.1.3.3	Lubricantes.....	142
9.1.3.4	Combustible.....	142
9.1.4	Imprevistos.....	143
9.2	Costos del proyecto.....	143
9.2.1	Costos directos.....	143

9.2.1.1	Mano de obra directa (pilotos).....	143
9.2.1.2	Insumos directos.....	144
9.2.1.2.1	Combustible.....	144
9.2.1.2.2	Llantas.....	145
9.2.2	Costos indirectos.....	146
9.2.2.1	Mano de obra indirecta.....	146
9.2.2.1.1	Sub contrato del mantenimiento.....	146
9.2.2.1.2	Personal administrativo y de operaciones.....	148
9.2.2.2	Insumos indirectos.....	148
9.2.2.2.1	Lubricantes.....	148
9.2.2.2.2	Tarjetas (pasaportes).....	149
9.2.2.3	Depreciación de los buses.....	149
9.2.3	Gastos de operación.....	150
9.2.3.1	Gastos de venta.....	150
9.2.3.1.1	Personal de ventas.....	150
9.2.3.1.2	Alquiler de punto de venta.....	150
9.2.3.1.3	Publicidad e información.....	151
9.2.3.2	Gastos de administración.....	152
9.2.3.2.1	Alquiler de predio.....	152
9.2.3.2.2	Servicio de seguridad.....	152
9.2.3.2.3	Frecuencia de radios.....	152
9.2.3.2.4	Seguro de buses.....	153
9.2.3.2.5	Cuotas patronales.....	153
9.2.3.2.6	Indemnizaciones.....	154
9.2.3.2.7	Útiles de oficina.....	154
9.2.3.2.8	Gastos diversos.....	155
9.2.4	Gastos financieros.....	155
9.2.5	Gastos imprevistos.....	155
9.3	Reinversión por reemplazo de buses.....	156

9.4	Ingresos del proyecto.....	156
9.4.1	Venta de pasajes del servicio.....	156
9.4.2	Valor de rescate.....	157
9.4.2.1	Recuperación capital de trabajo.....	157
9.4.3	Servicios complementarios.....	158
9.5	Impuestos.....	158
9.6	Flujo de caja del proyecto.....	161
9.6.1	Integración de la información financiera.....	161
9.6.2	Flujo de fondos.....	166
9.7	Tasa de descuento del proyecto.....	168
9.8	Evaluación del proyecto.....	169
9.8.1	Valor presente neto (VPN).....	169
9.8.2	Tasa interna de retorno (TIR).....	169
9.8.3	Recuperación de la inversión.....	170
9.8.4	Análisis de sensibilidad.....	171
9.9	Análisis de resultados.....	171

10. ESTUDIO FINANCIERO (Opción empresa universitaria)

10.1	Inversiones del proyecto.....	175
10.1.1	Inversión fija.....	175
10.1.1.1	Buses.....	175
10.1.1.2	Equipo para buses.....	177
10.1.1.2.1	Radios.....	177
10.1.1.2.2	Extintores.....	177
10.1.1.2.3	Kit de primeros auxilios.....	178
10.1.1.3	Herramientas y mobiliario de bodega.....	178
10.1.1.4	Terreno.....	178
10.1.1.5	Edificaciones.....	179

10.1.1.6	Mobiliario y equipo de oficina.....	180
10.1.1.6.1	Mobiliario de oficina.....	180
10.1.1.6.2	Equipo de oficina.....	180
10.1.2	Inversión intangible.....	181
10.1.2.1	Estudios.....	181
10.1.2.2	Gastos legales.....	181
10.1.2.3	Planificación.....	181
10.1.2.4	Gastos de capacitación del personal.....	181
10.1.2.5	Gastos de Instalación.....	182
10.1.2.6	Gastos de puesta en marcha.....	182
10.1.3	Capital de trabajo.....	183
10.1.3.1	Efectivo en caja y bancos.....	183
10.1.3.2	<i>Stock</i> de repuestos.....	185
10.1.3.3	Lubricantes.....	185
10.1.3.4	Combustible.....	185
10.1.4	Imprevistos.....	186
10.2	Costos del proyecto.....	186
10.2.1	Costos directos.....	186
10.2.1.1	Mano de obra directa (pilotos).....	186
10.2.1.2	Insumos directos.....	187
10.2.1.2.1	Combustible.....	187
10.2.1.2.2	Llantas.....	188
10.2.2	Costos indirectos.....	189
10.2.2.1	Mano de obra indirecta.....	189
10.2.2.1.1	Sub contrato del mantenimiento.....	189
10.2.2.1.2	Personal administrativo y de operaciones	191
10.2.2.2	Insumos indirectos.....	191
10.2.2.2.1	Lubricantes.....	191
10.2.2.2.2	Tarjetas (pasaportes).....	192

10.2.2.3	Depreciación de los buses.....	192
10.2.3	Gastos de operación.....	193
10.2.3.1	Gastos de venta.....	193
10.2.3.1.1	Personal de ventas.....	193
10.2.3.1.2	Alquiler de punto de venta.....	193
10.2.3.1.3	Publicidad e información.....	193
10.2.3.2	Gastos de administración.....	194
10.2.3.2.1	Alquiler de predio.....	194
10.2.3.2.2	Servicio de seguridad.....	194
10.2.3.2.3	Frecuencia de radios.....	195
10.2.3.2.4	Seguro de buses.....	195
10.2.3.2.5	Cuotas patronales IGSS.....	195
10.2.3.2.6	Indemnizaciones.....	196
10.2.3.2.7	Útiles de oficina.....	196
10.2.3.2.8	Gastos diversos.....	197
10.2.4	Gastos financieros.....	197
10.2.5	Gastos imprevistos.....	198
10.3	Reinversión por reemplazo de buses.....	198
10.4	Ingresos del proyecto.....	198
10.4.1	Venta de pasajes del servicio.....	198
10.4.2	Valor de rescate.....	199
10.4.2.1	Recuperación capital de trabajo.....	200
10.4.3	Servicios complementarios.....	200
10.5	Impuestos.....	200
10.6	Flujo de caja del proyecto.....	201
10.6.1	Integración de la información financiera.....	201
10.6.2	Flujo de fondos.....	204
10.7	Tasa de descuento del proyecto.....	206
10.8	Evaluación del proyecto.....	207

10.8.1	Valor presente neto (VPN).....	207
10.8.2	Tasa interna de retorno (TIR).....	207
10.8.3	Recuperación de la inversión.....	208
10.8.4	Análisis de sensibilidad.....	208
10.9	Análisis de resultados.....	209
CONCLUSIONES.....		213
RECOMENDACIONES		223
BIBLIOGRAFÍA.....		227
ANEXO		229

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1	Gráfica de la demanda según la hora de ingreso a la Universidad	64
2	Gráfica de la demanda según la hora de salida de la Universidad	65
3	Mapa de ubicación de la demanda	68
4	Diagrama de flujo	78
5	Organigrama empresa privada	100
6	Organigrama empresa universitaria	110
7	Flujo de caja empresa privada	169
8	Flujo de caja empresa universitaria	207

TABLAS

I	Dispersión geográfica de los estudiantes	7
II	Tiempos regulares de traslado de los estudiantes de sus orígenes hasta la Universidad	12
III	Tiempos normales de traslado Universidad - destino	13
IV	Rutas de buses que llegan hasta la Ciudad Universitaria	14
V	Clase de buses que utilizan los estudiantes para llegar y regresar de la Universidad	25
VI	Opinión de los estudiantes del servicio de transporte que reciben	26
VII	Días de la semana en que los estudiantes llegan a la Universidad	26
VIII	Número de buses que necesitan los estudiantes al día para llegar y regresar de la Universidad	27
IX	Sentir de los estudiantes con respecto al servicio que reciben	27

X	Medio de transporte que utilizan los estudiantes para trasladarse a la Universidad	47
XI	Forma como sostienen los estudiantes sus estudios Universitarios	48
XII	Procedencia del ingreso familiar de los estudiantes	48
XIII	Ingreso familiar mensual	48
XIV	Estudiantes que poseen trabajo	49
XV	Salario mensual que perciben quienes trabajan	49
XVI	Uso del salario	49
XVII	Distribución de estudiantes encuestados	54
XVIII	Proporciones clasificatorias de la muestra	55
XIX	Rango de edad	56
XX	Semestre que cursan	56
XXI	Opinión de los estudiantes de la USAC a la existencia de un servicio de transporte exclusivo para ellos	57
XXII	Distribución de la demanda por zonas	58
XXIII	Gasto diario de los estudiantes para llegar y regresar de la Universidad.	59
XXIV	Hora de entrada de los estudiantes a la Universidad	59
XXV	Hora de salida de los estudiantes de la Universidad	60
XXVI	Capacidad de pago de los estudiantes por un viaje en el servicio propuesto	62
XXVII	Ocasión de uso del servicio propuesto	62
XXVIII	Frecuencia de uso del servicio propuesto	63
XXIX	Capacidad de pago por adelantado por 40 viajes en el servicio propuesto	63
XXX	Distribución geográfica de la demanda	67
XXXI	Número de estudiantes y buses necesarios para satisfacer la demanda en las horas pico de entrada a la Universidad	70
XXXII	Número de estudiantes y buses necesarios para satisfacer la demanda en las horas pico de salida de la Universidad	70
XXXIII	Simulación del servicio	72

XXXIV	Simulación del servicio	78
XXXV	Servicios de mantenimiento para los autobuses	86
XXXVI	Componentes del bus que revisan los servicios de mantenimiento	87
XXXVII	Frecuencia del mantenimiento	88

(Opción empresa privada)

XXXVIII	Inversión necesaria en autobuses	132
XXXIX	Inversión en equipo de radiocomunicación	133
XL	Inversión en herramientas y mobiliario de bodega	134
XLI	Inversión en mobiliario de oficina	136
XLII	Inversión en equipo de oficina	136
XLIII	Inversión en instalación de equipo de radiocomunicación	138
XLIV	Compromisos mensuales del proyecto	140
XLV	Ingresos, egresos y saldos de los primeros 3 meses de operación del proyecto	141
XLVI	Costos de llantas	145
XLVII	Costos de los servicios de mantenimiento	146
XLVIII	Costos del personal administrativo	148
XLIX	Cuotas patronales	153
L	Indemnizaciones	154
LI	Gastos diversos	155
LII	Inversiones del proyecto	161
LIII	Costos del proyecto	162
LIV	Ingresos del proyecto	164
LV	Impuesto del proyecto	164
LVI	Flujo de caja	166

(Opción empresa universitaria)

LVII	Inversión necesaria en autobuses	176
LVIII	Inversión en equipo de radiocomunicación	177
LIX	Inversión en herramientas y mobiliario de bodega	178
LX	Inversión en mobiliario de oficina	180
LXI	Inversión en equipo de oficina	180
LXII	Inversión en instalación de equipo de radiocomunicación	182
LXIII	Compromisos mensuales del proyecto	183
LXIV	Ingresos, egresos y saldos de los primeros 3 meses de operación del proyecto	184
LXV	Costos de Llantas	188
LXVI	Costos de los servicios de mantenimiento	190
LXVII	Costos del personal administrativo	191
LXVIII	Cuotas patronales	195
LXIX	Indemnizaciones	196
LXX	Gastos diversos	197
LXXI	Inversiones del proyecto	201
LXXII	Costos del proyecto	202
LXXIII	Ingresos del proyecto	202
LXXIV	Flujo de caja	204

ECUACIONES

1	Cálculo de la muestra	53
2	Rentabilidad a exigir a empresa privada	168
3	Premio por riesgo de empresa privada	168
5	Valor presente neto de empresa privada	169
6	Tasa interna de retorno de empresa privada	169
7	Recuperación de la inversión de empresa privada	170
8	Rentabilidad a exigir a empresa universitaria	206

9	Premio por riesgo de empresa universitaria	206
11	Valor presente neto de empresa universitaria	207
12	Tasa interna de retorno de empresa universitaria	207
13	Recuperación de la inversión de empresa universitaria	208

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
\$	Dólar estadounidense
Q	Quetzal
%	Porcentaje
=	Igualdad
+	Suma
—	Resta
x	Multiplicación
÷	División
≈	Aproximación
/	Por cada

GLOSARIO

Autobús (Bus)	Vehículo de transporte colectivo de personas.
Demanda	Cantidad y atributos requeridos de un bien o servicio.
División	Parte administrativa o ejecutora de la Universidad.
Exclusivo	Único para un grupo de personas.
Factibilidad	Que puede hacerse.
Inflación	Pérdida del poder adquisitivo del dinero a través del tiempo.
Mercado	Lugar donde concurren compradores y vendedores para satisfacer sus necesidades.
Odómetro	Dispositivo mecánico que se instala en las ruedas de los vehículos de transporte para controlar su kilometraje.
Oferta	Cantidad y atributos ofrecidos de un bien o servicio.
Pasajero	Persona que se traslada una vez de un lugar a otro por medio de un vehículo.
Proyecto	Plan de mejora.
Rentabilidad	Beneficios de una inversión.
<i>Stock</i>	Existencias de uno o varios objetos
Viabilidad	Posibilidad de realizar algo.

RESUMEN

A través de los años, el servicio de transporte colectivo dirigido hacia la Ciudad Universitaria ha sido insuficiente e ineficiente para satisfacer las necesidades de los estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Actualmente el 85% de los estudiantes hacen uso del servicio de transporte colectivo público de pasajeros, este es el único medio de transporte con el que cuentan para asistir a la Universidad, debido a que no hay otras opciones que les sean económicamente viables.

Los estudiantes tienen que tolerar, a diario, la oferta del servicio público, que brinda a los usuarios: buses viejos, deteriorados y sucios, maltrato de pilotos y ayudantes, e inseguridad por el constante acecho de la delincuencia.

Los estudiantes universitarios deben contar con un servicio de transporte que se constituya en un elemento que les facilite y propicie el mejor desempeño de sus actividades estudiantiles y que además los dignifique en su calidad de estudiantes universitarios.

La población estudiantil de la Universidad de San Carlos de Guatemala (Ciudad Universitaria), tiene el potencial para poseer su propio servicio de transporte colectivo que satisfaga sus necesidades de eficiencia, comodidad y seguridad.

El presente trabajo propone el proyecto: Servicio de Transporte Colectivo Exclusivo para los Estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala; el cual plantea ofrecer a los estudiantes de la Ciudad Universitaria, buses en buenas condiciones totalmente funcionales, conducidos por chóferes corteses, eficiencia en los traslados, disminución del tiempo de viaje, comodidad, exclusividad para estudiantes, un máximo de 60 estudiantes por bus, y principalmente, seguridad.

Aplicando la preparación y evaluación de proyectos se estudió la factibilidad del proyecto, para dos opciones. La primera opción analiza la ejecución del proyecto por medio de una empresa privada de transporte, donde los empresarios de la iniciativa privada invierten su capital; y la segunda opción analiza la realización del proyecto por medio de una empresa universitaria de transporte, donde una de las divisiones de la Universidad invierte los recursos de que dispone para el desarrollo de proyectos autofinanciables.

El trabajo se compone de 10 capítulos, las opciones empresa privada y empresa universitaria sólo difieren entre sí en el análisis de los últimos tres capítulos. A continuación se resume el desarrollo de los estudios efectuados:

Primeramente se realizó un estudio de mercado, donde se encuestó a los estudiantes de la Ciudad Universitaria con el objetivo de conocer su opinión acerca de la existencia del servicio de transporte propuesto, y cuanto podrían pagar por un viaje en dicho servicio. El 98.5% de los estudiantes opinó favorablemente a la existencia de tal servicio, mientras que el 64.83% de los estudiantes señaló que podrían pagar un precio en el rango de Q3.⁰⁰ a Q4.⁰⁰ ¹ por un traslado en este servicio de transporte.

¹ Son los precios reales del servicio actual por dos viajes en el servicio público de pasajeros, el cual recibe constantes subsidios de parte del gobierno central.

De la misma encuesta se obtuvo la dispersión de estudiantes que se encuentran en el municipio de Guatemala, escogiendo como mercado objetivo de este proyecto, el área metropolitana en las zonas de mayor demanda del servicio y que no se localicen muy lejos de la Ciudad Universitaria, tales zonas son: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 21; aquí se localiza el 46.84% de la población estudiantil de la USAC.

Se determinó que la demanda del proyecto (en el área metropolitana escogida) es de 28,504 estudiantes, quienes podrían pagar de Q3.⁰⁰ a Q4.⁰⁰ por un viaje en el servicio, al menos 5 días a la semana (lunes a viernes).

Atendiendo los horarios de la demanda, se realizó una simulación del servicio, resultando que 27 autobuses logran la máxima tasa de ocupación de los mismos², alcanzando servir a 10,368 pasajeros por día.

Luego se realizó un estudio técnico del proyecto, aquí se analizó el proceso del servicio de transporte, las características y especificaciones técnicas necesarias de los autobuses, y las características requeridas de los pilotos. También se determinaron los requerimientos de equipo, mobiliario y herramienta, así como las características que debe cumplir la edificación y el predio que albergará a la empresa de transporte.

Posteriormente se realizó un estudio organizacional para la opción empresa privada, donde se analizó la administración de la empresa, la junta que regulará el servicio de transporte y el perfil necesario de los empleados.

²Seis viajes redondos (ida y vuelta) al día por bus. En cada viaje se transportará a 60 estudiantes, es decir que por día cada bus transportará al menos 360 estudiantes.

En seguida se realizó un estudio organizacional para la opción empresa universitaria, donde se analizó la gestión de la empresa por medio de una división universitaria, rigiéndose internamente de igual forma que la empresa privada. También se determinó el perfil necesario de los empleados para la empresa de transporte.

Después se hizo un estudio legal para la opción empresa privada, donde se analizaron todas las leyes que rigen al proyecto, tanto gubernamentales, como municipales, de donde se sabe que el proyecto dependerá de la Universidad para poder obtener los permisos municipales de operación de los buses.

Luego se realizó un estudio legal para la opción empresa universitaria, donde se analizó la exoneración de impuestos que posee la Universidad, el contexto de autonomía universitaria en la que se desarrollaría el proyecto, realizado por una de las divisiones de la Universidad, y las leyes municipales que rigen el servicio de transporte estudiantil.

Se efectuó un estudio financiero para la opción empresa privada, quien necesita realizar una inversión de Q 7, 166,418 para poder llevar a cabo el proyecto, recuperando tal inversión en 3 años y 9.05 meses. Se generó el flujo de caja del proyecto el cual fue sometido a una tasa de rentabilidad exigida del 25%, y a un tiempo de vida del proyecto de 10 años; lográndose un valor presente neto de Q 535,538. El proyecto generará una tasa interna de retorno de 27.39%. Se concluye que aunque el proyecto no es muy bondadoso, este provee 2.39% más de la rentabilidad exigida, lo que significa que el proyecto es financieramente viable, y en conjunto con los demás estudios, totalmente factible.

Y finalmente se efectuó un estudio financiero para la opción empresa universitaria, la que necesita una inversión de Q 6, 131,592 para poder llevar a cabo el proyecto, recuperando tal inversión en 1 año y 10.03 meses. Se generó el flujo de caja del proyecto el cual fue sometido a una tasa de rentabilidad exigida del 25%, y a un tiempo de vida del proyecto de 10 años, logrando un valor presente neto de Q 8, 756,416. El proyecto generará una tasa interna de retorno de 61.78%. Se concluye que el proyecto es sumamente bondadoso ya que provee 36.78% más de la rentabilidad exigida, lo que significa que el proyecto es financieramente viable, y en conjunto con los demás estudios, totalmente factible.

OBJETIVOS

General:

Determinar mediante la preparación y evaluación de proyectos la factibilidad de un servicio de transporte colectivo, exclusivo para los estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Específicos:

- 1) Plantear un servicio de transporte colectivo para el estudiante universitario, que sea: eficiente, cómodo, seguro y digno.
- 2) Establecer mediante un estudio de mercado, el número de estudiantes que están dispuestos a utilizar el servicio y a qué precio.
- 3) Determinar, mediante un estudio técnico, el proceso productivo del servicio, así como seleccionar los buses y los pilotos de acuerdo a los requerimientos del servicio.
- 4) Definir por medio de un estudio organizacional, la estructura organizativa adecuada que administrará el servicio.

- 5) Analizar, por medio de un estudio legal, los requerimientos, gubernamentales, municipales y universitarios, para constituir la empresa y poder prestar el servicio.
- 6) Establecer, mediante un estudio financiero, el flujo de caja del proyecto así como su viabilidad financiera.
- 7) Evaluar la rentabilidad del servicio mediante el cálculo del valor presente neto (VPN), la tasa interna de retorno (TIR); y el tiempo de recuperación del capital.
- 8) Mostrar y analizar la realización del proyecto: servicio de transporte colectivo exclusivo para los estudiantes de la USAC, por medio de las opciones: 1) Empresa privada, y 2) Empresa universitaria.

INTRODUCCIÓN

El transporte colectivo de la ciudad de Guatemala durante muchos años ha prestado un servicio que no cumple con los requerimientos necesarios básicos para satisfacer las necesidades de los usuarios.

En la actualidad el transporte público presta un servicio deficiente. Los usuarios tienen que hacer uso de buses viejos, en mal estado y sin mantenimiento, con pilotos y ayudantes sin capacitación, que no respetan al usuario ni las leyes de tránsito. La cantidad de buses es insuficiente para cubrir la demanda de la población, lo que ocasiona hacinamiento en las unidades de transporte, y tardanza en el recorrido de las rutas. A esto se suma el creciente tránsito vehicular y la inseguridad, que hace que los buses tengan rutas y horarios irregulares, además del riesgo que se corre de ser robados, heridos y hasta asesinados. Estos aspectos hacen del uso del transporte colectivo una verdadera odisea.

Estudios realizados por entidades de investigación socio-económicas, señalan que los usuarios del transporte público estarían dispuestos a pagar más por un viaje y a hacerlo de forma anticipada, por medio de un sistema prepagado, a cambio de que se mejoren las condiciones del servicio; es decir, que se transforme en eficiente, cómodo y seguro.

La gran mayoría de estudiantes, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hacen uso del transporte público. Ellos representan una demanda significativa, que posee una serie de potenciales oportunidades que pueden ser explotadas para ofrecer al estudiante un servicio digno, a la vez de generar una rentabilidad atractiva para los empresarios de dicho transporte colectivo, exclusivo para los estudiantes de la USAC. Tal proyecto será analizado mediante un estudio de factibilidad, con el fin de determinar si es bueno en sí mismo.

La preparación y evaluación de proyectos busca recopilar y analizar; en forma sistemática, un conjunto de antecedentes económicos que permitan juzgar cualitativa y cuantitativamente las ventajas y desventajas de asignar recursos a determinada iniciativa. A continuación se presenta el estudio de factibilidad de un servicio de transporte colectivo exclusivo para los estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala, dicho proyecto plantea dos opciones, la primera para ser realizado por la iniciativa privada y la segunda para ser realizado por la Universidad.

En el capítulo 1, se hace una reseña histórica y la descripción actual del servicio de transporte colectivo con destino a la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego en el capítulo 2, se presenta la propuesta del proyecto que brindará un mejor servicio de transporte a los estudiantes universitarios.

En el capítulo 3, se presenta un estudio de mercado, con el que se determina el número de estudiantes que están dispuestos a utilizar el servicio propuesto y el precio que pueden pagar. En el capítulo 4, se hizo un estudio técnico, donde se especifica cual es la tecnología y la mano de obra adecuada para el servicio, así como la mejor manera en que este se debe desempeñar.

Luego en los capítulos 5 y 6, se presentan dos estudios organizacionales*, en los que se analiza como estará constituida administrativamente la empresa que preste el servicio, así como el papel que desempeñará la Universidad.

Posteriormente en los capítulos 7 y 8, se presentan dos estudios legales*, donde se analizan las obligaciones de ley que deben cumplirse (tanto gubernamentales como universitarias) para constituir la empresa, así como la regulación que tiene la municipalidad de la ciudad de Guatemala para poder prestar un servicio de transporte estudiantil privado. Y por último en los capítulos 9 y 10 se presentan dos estudios financieros*, en los que se determina el monto necesario a invertir en el proyecto y cuan rentable es dicha inversión al ejecutarse el proyecto por medio de una empresa privada, y por medio de una empresa universitaria.

*Uno para la opción empresa privada, y otro para la opción empresa universitaria.

1. EL SERVICIO DE TRANSPORTE COLECTIVO DIRIGIDO A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA (ANTECEDENTES Y ANÁLISIS ACTUAL)

1.1 La Ciudad Universitaria

La Ciudad Universitaria reúne y alberga a casi la totalidad de Unidades Académicas, la Administración y Divisiones que integran la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC). Aquí esta centralizada en gran medida la enseñanza dado que el 72.9 % de los estudiantes asisten al campus central¹.

1.1.1 Nueva sede desde los años 50

Antiguamente las facultades de la Universidad de San Carlos de Guatemala se encontraban dispersas en lo que hoy se conoce como el Centro Histórico de la ciudad de Guatemala, algunas funcionaban en locales rentados que no contaban con las instalaciones apropiadas para el cometido. Entonces con el objeto de contar con un campus propio que reuniera a todas las unidades académicas y que a la vez brindara las instalaciones apropiadas que previeran en lo posible el aumento de la población estudiantil por año, se pensó en la Ciudad Universitaria.

¹Dato del departamento de Registro y Estadística de la USAC, año 2004. (El resto de estudiantes asisten al Centro Universitario Metropolitano y los distintos Centros Regionales del país).

Fue entonces que durante el periodo rectoral del Dr. Martínez Duran (1945-1950) que se dio inicio a las primeras medidas conducentes a la construcción de la Ciudad Universitaria, en cumplimiento del acuerdo especial dictado por el Consejo Superior Universitario en diciembre de 1945, conforme al cual fueron comprados los primeros terrenos para el logro de aquel propósito. En los años siguientes se iniciaron los trabajos de urbanización y otros que eran indispensables.

Durante el periodo rectoral del Lic. Díaz Samayoa (1954-1958) se prosiguió con empeño las obras de la Ciudad Universitaria adquiriéndose terrenos aledaños que vinieron a ampliar el área disponible. Entre los primeros edificios construidos figuran el de la facultad de Agronomía por el año 1954 y el de la facultad de Ingeniería concluido en 1958, año en el que la Ciudad Universitaria contaba ya con 10 facultades.

La población estudiantil seguía cada año en ascenso, en 1947 había sido de 1,979 estudiantes inscritos y 12 años después para 1959 alcanzaba la cifra total de 5,278 estudiantes inscritos, es decir que el número de estudiantes se había casi triplicado en dicho lapso.

El transporte hacia la Ciudad Universitaria era relativamente reducido debido a que el número de estudiantes que asistía a la Universidad era bajo, aun no habían problemas de transporte tales como hacinamiento en los buses, tráfico, demora en la llegada, etc. El transporte era relativamente cómodo, los pilotos eran respetuosos del pasajero y de las leyes de transito, además no habían problemas de saturación vehicular dentro de la Ciudad Universitaria, ni se experimentaba la falta de espacio para transitar, abundaban las áreas verdes y de recreación.

1.1.2 Ubicación geográfica

La Ciudad Universitaria está ubicada en el municipio Guatemala de la ciudad capital, en la zona 12. Los alrededores de dicha ubicación son sumamente concurridos y transitados ya que se localizan sendas residencias, comercios e industrias, que contribuyen fuertemente a que la tasa de ocupación de las vías sea bastante alta.

1.1.3 Acceso

La Ciudad Universitaria posee dos accesos: el principal se encuentra al final del Anillo Periférico Sur, 1ra. avenida final, entre las colonias Residenciales del Bosque y Santa Rosa. El segundo acceso se encuentra sobre la Avenida Petapa Sur a la altura de la 32 calle.

La tasa de motorización urbana está creciendo a un ritmo alto y sostenido, y seguirá haciéndolo. Las vías de acceso al campus central son insuficientes ya que no fueron previstas para permitir una circulación vehicular alta, el acceso se hace difícil y demorado porque las vías de acceso a la Universidad también son vías de tránsito necesarias para llegar a las residencias, comercios e industrias que se encuentran en sus periferias.

A principios de los años 60, las vías de acceso a la Ciudad Universitaria eran suficientes debido a que el número de estudiantes inscritos era reducido al igual que el desarrollo y crecimiento urbano de los alrededores, sin embargo a partir de la década de los 90 el congestionamiento vehicular se hizo intenso y caótico en especial en las horas pico.

1.1.4 Crecimiento urbano

El transporte es un elemento constitutivo de la vida urbana, y así como su mejoramiento contribuye a elevar la calidad de vida de la población, su deterioro constituye un vector de degradación que deben pagar todos los ciudadanos en mayor o menor medida. Por esta razón, es preocupante constatar que los problemas del transporte urbano en las ciudades latinoamericanas se han agudizado en el último tiempo, sobre todo como resultado de un crecimiento urbano desorganizado, de una expansión rápida e inusitada de la propiedad, el uso del automóvil privado y de un alto grado de desorganización del transporte público, todo esto ha provocado adicionalmente significativos impactos ambientales negativos en las ciudades.

El desarrollo urbano de la ciudad de Guatemala ha rebasado la capacidad del modelo de ciudad que poseemos, dicho crecimiento ha sido desordenado y desmedido, lo que ha traído como consecuencia un hacinamiento poblacional en la ciudad capital con nocivos efectos como la saturación vehicular, entre otros.

El crecimiento urbano en la zona 12 ha hecho que los alrededores de la Ciudad Universitaria hayan ido paulatinamente ocupándose hasta saturarse de residencias, comercios e industrias; lo que ha repercutido directamente en hacer agitado su entorno, no obstante siendo ella misma una fuente de gran afluencia.

1.1.5 Aumento de la población estudiantil

Guatemala en las últimas décadas ha aumentado su población considerablemente en contraste con su desarrollo que ha sido notablemente reducido, la falta de oportunidades en el interior del país ha hecho que los pobladores emigren a la ciudad capital en donde se halla centralizada la gran actividad económica, muchas personas llegan a la capital con el objetivo de mejorar sus condiciones de vida mediante las oportunidades de trabajo y estudio que aquí se tienen.

La Universidad de San Carlos de Guatemala como medio de superación ha visto aumentada su población estudiantil de manera vertiginosa llegando al extremo de la sobrepoblación, este fenómeno comenzó a manifestarse durante la década de los años 80, llegó a niveles críticos en la década de los años 90, tendencia que continua luego del año 2000 no obstante de percibirse una moderada desaceleración a causa del examen de admisión.

En la actualidad la Ciudad Universitaria posee 81,534 estudiantes inscritos² para quienes son insuficientes las instalaciones físicas, teniendo hacinamiento en las aulas y en los parqueos.

La insuficiencia de parqueos debido a la saturación de las áreas de las distintas unidades académicas previstas para este fin, hace que con frecuencia se hagan nuevos estacionamientos a costa de eliminar áreas deportivas y jardinizadas, obteniendo así un panorama contaminado de vehículos por doquier, limitando el esparcimiento y disfrute visual de los estudiantes.

²Dato del departamento de Registro y Estadística de la USAC, año 2004.

Las vías vehiculares internas del campus también son utilizadas como parqueo, esto hace que se disminuya el espacio de tránsito y por ende se elimine la adecuada fluidez vehicular, generando congestionamientos que hacen demorada la entrada y salida de la Universidad.

1.2 Demanda del servicio actual

El sistema de transporte urbano es un servicio que utiliza la gran mayoría de estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala, representando estos una considerable demanda para el mismo.

1.2.1 Demanda estudiantil

El 84.5 % de los estudiantes de la USAC³ necesitan hacer uso del servicio de transporte urbano público de pasajeros, los mismos demandan este servicio fuertemente de lunes a viernes y de forma moderada el día sábado. Este servicio es utilizado por los estudiantes para dirigirse de su domicilio, trabajo o lugar de procedencia hasta la Universidad y viceversa. Como mínimo utilizan dos buses por día, uno de ida y otro de vuelta, sin embargo un buen número de estudiantes deben utilizar cuatro buses al día (según el lugar donde se encuentren o vivan), dos para asistir a la Universidad y dos para regresar de ella, ya que no existe una ruta directa que enlace a la Universidad con sus orígenes/destinos.

³ Dato del departamento de Registro y Estadística de la USAC. Características socioeconómicas al año 2001. (Información más reciente disponible)

1.2.2 Destinos

Los estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala se encuentran dispersos tanto en las zonas de la ciudad capital como en sus municipios, sin embargo hay sectores donde existe un mayor número de estudiantes. Debido a esta dispersión la distancia desde donde se encuentran los estudiantes hasta la Universidad es bastante variada, estando algunos relativamente cerca y otros relativamente lejos.

A continuación se presenta la dispersión geográfica de los estudiantes de la USAC⁴.

Tabla I. Dispersión geográfica de los estudiantes

Destino	Zonas de Guatemala	Zonas de Mixco	Zonas de Villa Nueva	Zonas de Amatitlan	Zonas de Petapa	Otros Municipios
Estudiantes	52.36%	21.05%	8.42%	5.13%	3.55%	9.47%

Nótese que el 52.36 % de los estudiantes (más de la mitad) se encuentran dispersos en las zonas del municipio de Guatemala.

⁴ Datos obtenidos de la encuesta de transporte realizada durante los meses de abril, mayo y junio del año 2005 a los estudiantes de la USAC con motivo de esta Tesis. Los porcentajes representan la proporción del total de estudiantes.

1.2.3 Horas pico

Los intervalos de tiempo llamados horas pico en la actividad universitaria se dan cuando la mayoría de estudiantes entran o salen de sus actividades académicas diarias. Según la jornada de estudios que tengan las entradas son: 6:45 – 7:15 AM, 1:45 – 2:15 PM, 5:00 – 6:00 PM, y las salidas son: 12:30 AM – 1:00 PM, 5:00 - 7:00 PM, 8:00 – 8:45 PM, en estos periodos de tiempo el número de estudiantes que requiere el servicio de transporte se incrementa de tal manera que los buses llegan a saturarse haciéndose insuficientes, esa saturación llega a niveles extremos debido a que la mayoría de horas pico universitarias coinciden con las horas pico nacionales que son las entradas y salidas del trabajo o estudio de personas en general que también hacen uso de este transporte.

1.3 Oferta del servicio actual

La oferta de servicio de transporte que actualmente reciben los estudiantes universitarios es la que ofrece el servicio de transporte urbano público de pasajeros, la cual es deficiente.

Existe un oligopolio en el servicio de transporte que no permite la competencia de otras opciones eficientes y a la vez económicamente viables, por tanto la población no tiene la oportunidad de escoger un servicio que se adecue a sus necesidades.

1.3.1 Descripción del transporte

Por lo regular los buses que prestan servicio son de modelo antiguo, con pobre mantenimiento, sucios, con asientos rotos, ventanas atascadas o quebradas, pasamanos rotos o sin ellos, pobre iluminación eléctrica, puertas inservibles, motores ensordecedores y alta emisión de contaminantes entre otros.

Los pilotos carecen de capacitación para desempeñar correctamente su trabajo, son groseros en su trato al usuario, se caracterizan por ser imprudentes al volante (cafres) y no respetar las leyes de tránsito; no hacen las paradas pre establecidas, detienen el bus lejos de donde se necesita, no esperan el tiempo necesario para que los pasajeros aborden o bajen del bus y en ocasiones los pasajeros deben hacerlo cuando el bus todavía esta en movimiento, no esperan a que los usuarios tomen asiento para proseguir la marcha del bus, llevan equipos de sonido a gran volumen con música que con frecuencia es vulgar, entre otros.

La competencia con otros buses lleva a los chóferes a practicar formas riesgosas e irracionales de conducción, con fuerte obstaculización del tránsito, conducen a gran velocidad con el objeto de llegar antes que el bus de la misma ruta que viene atrás a la siguiente parada para ganar más pasajeros (más dinero) y llenar el bus hasta saturarlo. Con regularidad los pilotos hacen que los usuarios del transporte viajen amontonados (hacinados cual lata de sardinas) rebasando la capacidad de los buses lo cual es sumamente incomodo e indigno.

Los buses y pilotos que prestan el servicio de transporte público no reúnen las características básicas apropiadas que deben tener, proporcionando por el contrario un servicio deficiente a los usuarios.

Los empresarios del transporte buscan reducir sus costos de operación con un creciente descuido del estado de los buses, en especial reduciendo los costos de mantenimiento y de cuidado de los motores, lo que genera una mayor emisión de polución y ruido.

En este sentido, no existen esfuerzos internos coherentes para mejorar el servicio, en especial en cuanto a la producción de externalidades como hacinamiento, incomodidad, contaminación y accidentes, que resultan de una búsqueda de ahorros económicos de los empresarios que se revierten en costos sociales bajo forma de pérdidas de tiempo, de confort y de vidas.

La necesidad es verdaderamente la que hace que los usuarios utilicen el servicio de transporte urbano y no porque este tenga algún atributo que lo haga atractivo. Por el contrario es deprimente para las personas tener que soportar día con día este servicio pues no hay otra opción.

1.3.2 Horario de servicio

La mayoría de buses regularmente prestan servicio desde las 5:30 AM hasta las 8:00 PM, después de las 6:30 PM el número de unidades va disminuyendo paulatinamente y las rutas se hacen irregulares es decir que los buses solo recorren partes de la ruta habitual, debido al temor ante los ataques de la delincuencia.

En la Universidad de San Carlos a partir de la 7:00 PM los estudiantes se ven obligados en su mayoría a tomar un bus que los lleve a la 18 calle entre 5ta. y 7ma. avenidas de la zona 1 (lugar que funciona como una terminal) para aquí tomar otro bus que los lleve hasta sus hogares. A las 8:30 PM ya no hay buses para salir de la Universidad siendo riesgoso y fatigante el caminar fuera de la Universidad para conseguir un bus que los lleve a sus destinos o que vaya a la 18 calle zona 1 para luego tomar el bus que definitivamente los lleve a sus casas, otros estudiantes tienen que caminar hasta la Calzada Dr. Raúl Aguilar Batres o a la Avenida Petapa para tomar el bus que necesitan.

1.3.3 Tiempo promedio del traslado (origen - destino)

El tiempo del traslado (origen - destino) se ve afectado por varios factores que intervienen en su aumento:

- a) La tendencia a incrementar las distancias de los viajes, causados por la expansión urbana y la conurbación entre municipios.
- b) Los continuos congestionamientos provocados por un exceso de vehículos que a diario se suman sin ningún control.
- c) La dificultad de construir nuevas vías o ampliar las existentes.
- d) La inoperancia del control del tránsito.

Cada viajero interfiere en el tiempo de otros viajeros imponiéndoles un costo adicional, pues mientras se recobra la fluidez del tráfico los usuarios del transporte público quedan literalmente paralizados, prolongando excesivamente su jornada diaria.

Aunque todavía las velocidades de circulación pueden considerarse buenas respecto a lo que es grave, los tiempos de viaje están creciendo rápidamente debido a que las vías están alcanzando altos grados de ocupación hasta ahora inéditos.

Los estudiantes de la USAC viajan en el servicio de transporte urbano público junto a otras personas que no tienen su mismo destino (la Universidad), las cuales interfieren en su tiempo de traslado.

La duración del traslado (en bus) desde donde el estudiante se encuentra (origen) hasta la Universidad (destino) es relativo ya que depende de la distancia que hay entre el punto de partida del estudiante y la Universidad, también depende de la hora en que se realiza el viaje y del número de pasajeros que se transportan en el bus, situación que cambia constantemente.

A continuación se presentan los tiempos normales de traslado de los estudiantes desde sus orígenes hasta la Universidad⁵.

Tabla II. Tiempos normales de traslado origen - universidad

Tiempo	15 min.	20 min.	25 min.	30 min.	35 min.	40 min.	45 min.
Estudiantes	2.53%	3.03%	0.51%	11.11%	0.51%	3.54%	16.67%

Tiempo	50 min.	1Hr.	1Hr. 15 min.	1 Hr. 30 min.	1 Hr. 45 min.	2Hrs.
Estudiantes	2.78%	34.10%	8.33%	14.14%	0.25%	2.53%

⁵ Datos obtenidos de la encuesta de transporte realizada durante los meses de abril, mayo y junio del año 2005 a los estudiantes de la USAC con motivo de esta Tesis. Los porcentajes representan la proporción del total de estudiantes.

Se destaca que el 34.10 % de los estudiantes llega a la Universidad en 1 hora, y el 14.14 % en 1 hora 30 minutos.

A continuación se presentan los tiempos normales de retorno de los estudiantes desde la Universidad hasta sus destinos⁶.

Tabla III. Tiempos normales de traslado universidad - destino

Tiempo	15 min.	20 min.	25 min.	30 min.	35 min.
Porcentaje	1.01%	2.02%	9.07%	0.76%	2.02%

Tiempo	40 min.	45 min.	50 min.	1Hr.	1Hr. 15 min.
Porcentaje	11.84%	1.51%	1.51%	32.75%	5.04%

Tiempo	1Hr. 30 min.	1Hr. 45 min.	2Hrs.	2Hrs. 30min.
Porcentaje	23.43%	2.27%	7.30%	1.01%

Se destaca que el 32.75 % de los estudiantes regresa de la Universidad en 1 hora, y el 23.43 % en 1 hora 30 minutos.

Los tiempos dependen de la distancia exacta a la que se encuentren los estudiantes de la Universidad, la hora a la que hacen el viaje y el tráfico vehicular que enfrente el bus.

⁶ Datos obtenidos de la encuesta de transporte realizada durante los meses de abril, mayo y junio del año 2005 a los estudiantes de la USAC con motivo de esta Tesis. Los porcentajes representan la proporción del total de estudiantes.

Buen número de estudiantes utilizan dos buses para asistir a la Universidad ya que no existe un bus que tenga ruta directa desde donde se encuentran hasta la Ciudad Universitaria y de ésta hasta donde se dirigen (luego de terminar la jornada académica).

En frecuentes ocasiones el traslado se demora aun más ya que los pilotos van a una velocidad muy lenta o se detienen durante largos periodos con el objetivo de llevar el máximo de pasajeros y si es posible hasta saturar el bus, momento hasta el cual se reanudara el viaje.

1.3.4 Rutas de recorrido

Las rutas que llegan hasta la Ciudad Universitaria zona 12 son: ruta 4 Bolívar, ruta 203, ruta Periférico, ruta 96 Trébol, ruta S-10 Petapa.

Tabla IV. Rutas de buses que llegan hasta la Ciudad Universitaria

Ruta del bus	Recorrido
4	Sale de la zona 6 recorriendo desde jocotales hasta la calle Martí zona 2 para luego entrar a la zona 1 llegando al parque Colon, luego llega a la 4ta avenida recorriéndola hasta la 18 calle para posteriormente llegar a la avenida Bolívar Sur para después entrar a la zona 12 por el Trébol siguiendo las avenidas aledañas y por tramos la avenida Petapa hasta llegar a la 32 calle donde arriba a la Ciudad Universitaria recorriendo todo su perímetro. Luego los buses salen de la Universidad por la salida al Periférico buscando las calles de la colonia Reformita para luego tomar la avenida Petapa y regresar prácticamente por el mismo camino de llegada.

203	Parte de la zona 6 recorriendo el barrio San Antonio, luego pasa por la calle Martí zona 2 hasta llegar a la zona 1, llega al parque Colon y luego sube hasta la 4ta avenida y 8va calle zona 1 donde dobla para seguir por toda la 8va. calle hasta la entrada al Periférico recorriéndolo totalmente de Norte a Sur hasta arribar a la Ciudad Universitaria recorriendo todo su perímetro. Luego los buses salen de la Universidad por la salida al Periférico recorriéndolo ahora de Sur a Norte tomando el mismo camino de regreso.
Periférico	Tiene la misma ruta que la 203.
96	Sale de la zona 6 y llega a la zona 1, pasa por el parque Colon sube por la 13 calle hasta la avenida del cementerio zona 3 recorriéndola toda para luego llegar a la calzada Roosevelt y al Mercado del Guarda zona 12, luego a la calzada Aguilar Batres, para después llegar por las calles de la colonia Reformita al final de Periférico para finalmente arribar a la Ciudad Universitaria recorriendo todo su perímetro. Luego los buses salen de la Universidad por la salida al Periférico buscando las calles de la colonia Reformita y regresar prácticamente por el mismo camino.
S-10	Solo funciona de 4:30 a 6:00 PM, se estaciona en la 6ta. calle y avenida Petapa zona 12 para luego recorrer parte de la avenida Petapa y las avenidas contiguas para arribar a la Ciudad Universitaria dejando a la mayoría de estudiantes enfrente del edificio S-10.
	Existe una serie de autobuses tipo escolar que pertenecientes a particulares que prestan servicio a diferentes colegios durante la mañana y parte de la tarde y a partir de las 4:30 pm realizan recorridos desde diferentes zonas hacia la Ciudad Universitaria, recogiendo a todos los estudiantes que se encuentren

Universidad Directo	a lo largo de la ruta. Estas rutas suelen ser una variación de las rutas que tienen los buses del servicio urbano, según sea posible pasan recogiendo a los estudiantes donde se encuentran. Los últimos buses llegan a la Universidad a la 6:00 pm y cobran Q2.00, la mayoría de los buses entran a la Ciudad Universitaria dando la circunvalación completa y haciendo paradas según los estudiantes necesiten bajar, para luego dirigirse afuera del campus para estacionarse sobre la 31 calle, a una cuadra de la salida por el periférico. Luego esperan hasta las 8:00 pm para reanudar su servicio, atendiendo a parte de los estudiantes que salen de 8:00 a 8:40 pm, regresando por la ruta más corta posible según la zona a la que sirven. Salen a diferentes horas, unos a las 8:00pm otros a las 8:30pm y los últimos a las 8:40pm dejando a los estudiantes bastante cerca de sus casas. Según la ruta los buses cobran de 5 a 6 quetzales. Podría decirse que este servicio opera de forma informal y de la treintena de buses que prestan servicio solo la tercera parte poseen autorización de EMETRA⁷ para operar, por medio de la representación de la AEU⁸. Este servicio transporta a los estudiantes de forma hacinada (100 estudiantes por bus la mayoría de las veces).
--------------------------------	---

Hay un buen número de buses que pasan sobre la Avenida Petapa, enfrente de la entrada de la Universidad, los estudiantes que llegan en estos buses deben caminar desde aquí hasta donde se dirijan un rango de distancia de 1/2 a 1 1/2 Kms. Hay otros buses que pasan sobre la calzada Dr. Raúl Aguilar Batres zona 12 donde los estudiantes bajan y tienen que caminar desde aquí hasta donde se dirijan dentro de la Ciudad Universitaria un rango de distancia de 1 1/2 a 2 1/2 Kms.

⁷ Empresa Municipal Reguladora del Transporte.

⁸ Asociación de Estudiantes Universitarios de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Las caminatas que los estudiantes hacen (descritas anteriormente) deben repetirlas para salir de la Universidad en busca del bus que los lleve a sus casas o destinos poniendo en riesgo su seguridad al salir de la Universidad (algunos de día y un buen número de noche), expuestos a las inclemencias del tiempo (según la época del año: calor, lluvia, aire y frío), después de una jornada académica agotadora que para muchos se suma a la fatiga del trabajo.

Los estudiantes que no tienen la dicha de vivir o encontrarse cerca de la ruta de los buses que llegan directamente a la Ciudad Universitaria deben tomar un primer bus que su ruta intercepte a la ruta del bus que llega hasta la Ciudad Universitaria (segundo bus), y para volver deben hacer el mismo procedimiento a la inversa, deben tomar un bus que los saque de la Universidad hasta que intercepte la ruta del bus que los lleva hasta sus casas o destinos, teniendo que caminar alguna distancia desde donde los deja el primer bus hasta donde abordan el segundo, lo que también implica riesgo y fatiga.

1.3.4.1 Promedio de buses por ruta y frecuencia de arribo

Dependiendo de la ruta y de la hora, en promedio los buses están espaciados de 5 a 10 minutos, este es el tiempo promedio de espera de los usuarios para abordar el siguiente bus. El promedio de buses disponibles por ruta es aproximadamente de 25 unidades.

Cuando entra la noche el número de buses disminuye por ende circulan más espaciados, teniendo los usuarios que esperar más tiempo para trasladarse.

1.3.4.2 Promedio de estudiantes por bus

La cantidad de buses es insuficiente para el número de estudiantes que requieren transportarse hacia la Universidad o desde ella, ya que usualmente los buses van llenos hasta la saturación rebasando el límite de la comodidad y seguridad, inclusive en horas no pico. Además el utilizar un servicio de transporte público hace que los estudiantes deban compartir el bus con personas ajenas a la Universidad (población en general) a quienes les sirve su ruta, ya que también los lleva a sus trabajos, centros de estudio, casas, etc.; o parcialmente los acerca a ellos.

1.3.5 Precio por viaje

El precio que deben pagar los estudiantes por un viaje en el servicio de transporte colectivo público es de un quetzal (Q1.00).

Sin embargo los estudiantes que necesitan de dos buses para llegar a la Universidad su precio de viaje asciende a dos quetzales (Q2.00), de igual forma el viaje de vuelta cuesta dos quetzales, así que estos estudiantes deben poseer como mínimo cuatro quetzales para asistir y volver de la Universidad. Otros solo necesitan dos quetzales, pero hay algunos estudiantes que viven en otros municipios aledaños al de Guatemala como: Amatitlan, Sacatepequez, Antigua Guatemala, Chimaltenango, Fraijanes, Villa Nueva, Mixco, Petapa, Ciudad Quetzal, San José, Santa Catarina Pinula, Carretera a el Salvador entre otros; quienes deben pagar un poco más por su transporte, pudiendo llegar a los cinco quetzales por viaje, ya que son distancias más largas que están fuera del perímetro del municipio de Guatemala, estos estudiantes tienen que poseer como mínimo Q10.00 para asistir y volver de la Universidad.

1.3.6 Nivel de seguridad

1.3.6.1 Aspectos del transporte

Los buses que prestan el servicio de transporte público de pasajeros no brindan la seguridad mínima necesaria para un transporte colectivo, destaca el pobre mantenimiento y visible deterioro de las unidades; no tienen salidas de emergencia señalizadas, en caso de incendio no hay extinguidores, algunos pasamanos están rotos, entre otros.

Los buses se llenan sobrepasando su límite hasta la saturación, viajando algunos estudiantes en las puertas del bus (colgados cual monos), además los pilotos no respetan las normas de tránsito poniendo en riesgo de choque al bus, situación que en ocasiones cuesta la vida de los pasajeros. También los pilotos no respetan las paradas pre establecidas y no dan el tiempo suficiente a los pasajeros para abordar o bajar del bus teniendo que hacerlo con el bus en marcha, pudiendo caer, golpeándose o pudiendo ser atropellados al rodar bajo el bus.

No se respeta la integridad de las personas, se les trata como si fuesen reses o gallinas.

1.3.6.2 Delincuencia

El servicio de transporte que se ofrece a los estudiantes de la USAC es público, lo que significa que cualquier persona sin discriminación que cuente con el valor del pasaje podrá abordar y transportarse en dicho servicio, este aspecto hace vulnerable al servicio de transporte urbano ya que permite que aborden delincuentes sin despertar la más mínima sospecha.

No siendo suficiente el tener que soportar la ineficiencia e incomodidad del servicio, para colmo los estudiantes (al igual que todos los usuarios del transporte) se exponen a diario a ser víctimas de la delincuencia que con armas blancas y de fuego abordan las unidades del transporte público con el objetivo de robar, matando a quien se oponga. En algunas ocasiones también manosean y violan a las jóvenes.

La descomposición social en nuestro país ha llegado a límites inimaginables donde no se tiene el más mínimo respeto por la vida y con frialdad un delincuente mata por robar cualquier cosa insignificante (un teléfono celular, un reloj, un par de zapatos, una cadena, una calculadora, una chumpa, veinte quetzales, etc.), una mala mirada o un comentario también pueden ser fatales. Los pilotos también corren peligro ya que las denominadas “Maras” piden un impuesto de circulación a cada bus por cada vez que pasen por el mismo lugar, siendo este de Q10.00 hasta Q50.00 y si se niegan los pilotos a darlo asaltarán el bus o los matarán.

La inseguridad en el transporte colectivo es alarmante al punto que las estadísticas señalan que a diario se cometen 200 asaltos⁹ dentro de los buses, con cauda de un muerto semanal.

Quien aborda un bus del transporte urbano viaja con desconfianza, nerviosismo y miedo, ya que emprende un viaje quizás sin retorno porque puede encontrar la muerte.

⁹Reporte de la Asociación de Transportistas Urbanos, a mayo 2006.

Los estudiantes no pueden evitar arriesgarse día con día a tal peligro latente, ya que el único transporte que posee una viabilidad económica para ellos es el transporte colectivo público, no pueden escoger otro porque es el único y sin el no podrían trasladarse hacia o desde la Universidad. No existen alternativas viables ya que el taxi es demasiado caro para costearlo a diario y algunas veces también es peligroso.

1.3.7 Las empresas que prestan el servicio

El servicio de transporte padece una serie de dificultades en su funcionamiento, originadas en los mismos principios históricos y funcionales que han inspirado su gestión. En general el origen de los sistemas de transporte público se remonta a las iniciativas más o menos espontáneas de algunos operadores innovadores y artesanales, que organizaron servicios de transporte cuando las ciudades llegaban a un umbral de crecimiento que exigía la presencia de un sistema motorizado de carácter colectivo complementario a la rigidez de los trenes. El sistema de transporte público urbano se caracteriza desde entonces por una gestión claramente artesanal y una propiedad de buses atomizada en gran cantidad de pequeños propietarios de buses, y que conviven con pocos empresarios formales. La mayor parte de estos últimos responde también a sus orígenes de pequeños empresarios y a la tradición del sector, practicando una racionalidad operativa y de gestión semejante a la de los primeros. El servicio se organiza a partir de entidades asociativas o cooperativas, con propietarios de buses, que por lo general no tienen individualmente una gran capacidad de decisión sobre el servicio. Cada propietario percibe un ingreso en directa relación con el número de pasajeros transportados por sus buses y con total indiferencia de la suerte de los otros buses de la misma empresa.

Esta, modalidad de gestión ha sido comúnmente alentada por las autoridades, puesto que ha permitido tener un sistema de transporte relativamente barato para los usuarios de menores ingresos y no oneroso para el presupuesto público. Un pacto implícito que existe entre operadores y autoridades, que otorga a los primeros un amplio margen de iniciativa en su gestión a cambio de rigidez en las tarifas de parte de la autoridad. Los operadores cuentan así con bastante autonomía en la definición de la calidad del servicio. Las regulaciones y prácticas existentes hasta hoy se derivan más bien de la experiencia acumulada que de una iniciativa autónoma de las autoridades, sobre todo porque la misma experiencia adquirida y las bondades del servicio han justificado que no haya un control estricto en la aplicación de normas y regulaciones. Este sistema, que normalmente es eficiente desde el punto de vista económico, tiene fuertes potencialidades de desorganización ante la amenaza de factores externos.

Actualmente las empresas que prestan el servicio de transporte colectivo público son asociaciones de autobuseros que consisten en la unión de varias personas individuales a quienes pertenece un número determinado de buses, estas empresas tienen la concesión de las rutas autorizadas por la Municipalidad de Guatemala y para poder prestar el servicio de transporte se debe estar asociado a estas empresas.

Dentro de las empresas los propietarios de los buses son independientes, costean por si mismos el diesel y el mantenimiento de sus buses así como contratan y pagan a sus propios pilotos, de manera que el dinero que diariamente recauda determinado bus pertenece exclusivamente a su propietario. Esto ocasiona la llamada “pelea de pasaje” que consiste en la disputa que entablan los pilotos de los buses por recoger al mayor número de pasajeros a lo largo de la ruta, en el menor tiempo posible, debido a que el dinero que recaudan es para distintos dueños, quienes les requieren a los pilotos una cuota diaria de Q800.⁰⁰ y si no la cumplen en algunos casos se descuenta el faltante de su sueldo y en otros se les suspende por 5 días. También los pilotos realizan “la pelea de pasaje” para hacer más dinero al de la cuota requerida el cual no reportan, esto quiere decir que los empresarios no perciben el total de los ingresos diarios que tienen sus buses. Por otra parte esto también conlleva a que los pilotos se demoren en el transcurso de la ruta o que hagan paradas durante varios minutos esperando llevar más pasajeros, aumentando el tiempo del viaje.

Los empresarios del transporte urbano casi no le dan mantenimiento a los buses, hay poca reinversión, la mayoría de buses son de modelo antiguo (20 años). Según los transportistas “La tarifa actual no es suficiente para mejorar el servicio, sólo alcanza para pagar al piloto y el combustible, y con dificultad comprar llantas y repuestos”. Frecuentemente están pidiendo a las autoridades municipales se les autorice aumentar el valor del pasaje, en ocasiones paralizan el servicio ante la negativa a sus peticiones, situación que causa un enorme daño a los pobladores de la ciudad que necesitan de este servicio para transportarse a sus actividades diarias, dejándolos literalmente paralizados y aislados.

1.3.8 Subsidio del transporte

La tarifa actual del servicio de transporte urbano autorizada por la municipalidad capitalina es de Q1.10 por traslado (en la practica los buses cobran Q1.⁰⁰), este valor no es real debido a que el servicio recibe constantes subsidios de parte del gobierno central, el más reciente es de casi 12 millones de quetzales al mes, con vigencia de enero a junio de 2006. El subsidio se otorga para evitar un alza al precio del pasaje, y para recibirlo los transportistas deben cumplir con ciertas condiciones establecidas como mantener en buen estado las unidades y la continuidad del servicio de las mismas; diariamente varios inspectores se encargan de supervisar en los respectivos predios que buses están prestando el servicio según lo pactado, y quienes no cumplen no reciben el pago del subsidio proporcional a los días no trabajados, hasta que la unidad este reparada y prestando de nuevo el servicio regularmente.

El subsidio paga a los empresarios la parte faltante de cada boleto de transporte que debieran dar de su bolsillo los usuarios, esa parte asciende aproximadamente a Q1.⁰⁰, es decir que la tarifa real del servicio de transporte urbano es de Q2. ⁰⁰.

1.4 Nivel de satisfacción del estudiante

El sentir generalizado de los estudiantes con respecto al servicio de transporte que reciben no es bueno ya que minimamente satisface sus necesidades de transporte, el servicio actual esta muy lejos de cubrir los requerimientos de menor tiempo de viaje, confort y seguridad.

Se realizó una encuesta de diagnostico a los estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala (ver capitulo 3) para determinar cual es el grado de complacencia que perciben del servicio de transporte que reciben.

1.4.1 Encuesta de diagnostico¹⁰

A continuación se presentan las preguntas del cuestionario, y las respectivas proporciones de cada respuesta con su análisis.

1) ¿Qué clase de buses utiliza para llegar y regresar de la Universidad?

Tabla V. Clase de buses que utilizan los estudiantes

Buses Urbanos	Buses Extraurbanos	Buses Urbanos y Extraurbanos
67.84%	5.78%	26.38%

El 94.22 % de los estudiantes hacen uso del servicio de transporte urbano.

¹⁰La encuesta de diagnostico es parte de la encuesta de transporte realizada durante los meses de abril, mayo y junio del año 2005 a los estudiantes de la USAC con motivo de esta Tesis. Los porcentajes representan la proporción del total de estudiantes.

2) ¿Qué opina del servicio de transporte que recibe? Es:

Tabla VI. Opinión de los estudiantes del servicio que reciben

Excelente	Bueno	Regular	Malo	Pésimo
0.50%	2.76%	37.44%	37.44%	21.86%

El 96.74 % de los estudiantes opinan que el servicio de transporte que reciben es pésimo, malo, y en el mejor de los casos regular. Aquí se denota una marcada tendencia al descontento que tienen los estudiantes con respecto al servicio de transporte que reciben.

3) ¿De la semana regularmente cuántos días llega en bus a la Universidad?

Tabla VII. Asistencia de los estudiantes a la Universidad

6 días	5 días	4 días	3 días	2 días	1 día
24.62%	61.05%	6.53%	5.53%	1%	1.26%

El 85.67 % de los estudiantes asisten a la Universidad en bus al menos 5 días a la semana.

- 4) ¿En total cuántos buses necesita al día para llegar y regresar de la Universidad?

Tabla VIII. Número de buses que los estudiantes necesitan al día para llegar y regresar de la Universidad

2 buses al día	4 buses al día	6 buses al día
47.49%	46.23%	3.27%

El 47.49 % de los estudiantes utilizan dos buses para llegar y regresar de la Universidad, y el 46.23 % de los estudiantes necesitan 4 buses.

- 5) ¿Esta usted satisfecho/a con el servicio de transporte que recibe?

Tabla IX. Satisfacción que brinda el servicio actual a los estudiantes

Si	No
6.78%	93.22%

El 93.22 % de los estudiantes “No” están satisfechos con el servicio de transporte que reciben. Nuevamente se manifiesta una marcada tendencia hacia la insatisfacción que experimentan los estudiantes con el servicio de transporte que reciben.

La siguiente pregunta fue respondida únicamente por los estudiantes que contestaron “NO” estar satisfechos con el servicio de transporte que reciben.

- 6) ¿Con cual de las siguientes experiencias del transporte se siente usted identificado/a? (Puede marcar todas las que le identifiquen)

El 90.02 % de los estudiantes marcó:

- a) *Inseguridad por los constantes asaltos de la delincuencia.*

El 88.14 % de los estudiantes marcó:

- b) *Incomodidad por el deterioro de los buses.*
(Buses viejos, asientos rotos, ruido estridente del motor, etc.)

El 62.8 % de los estudiantes marcó:

- c) *Mucho tiempo de viaje.*

El 59.84 % de los estudiantes marcó:

- d) *No hay una ruta directa desde donde vivo hasta la Universidad.*

El 34.5 % de los estudiantes marcó:

- e) *A la hora que salgo de la U ya no hay buses y tengo que caminar hasta la Avenida Petapa o la Calzada Aguilar Batres para conseguir uno.*

El 30.46 % de los estudiantes marcó:

- f) *El bus que me lleva a la Universidad y que me regresa de allí, no entra al campus, por tal razón debo caminar desde la Avenida Petapa o la Calzada Aguilar Bates hasta donde me dirijo y debo repetir lo anterior a la inversa al salir de la U.*

El 72.18 % de los estudiantes marcó:

- g) *Es estresante el tener que utilizar a diario el servicio de transporte público.*

El 25.88 % de los estudiantes marcó:

- h) *A cierta hora ya no pasa el bus que me lleva a mi casa o destino y tengo que tomar otro bus que vaya a la 18 calle entre 4ª y 7ª avenidas zona 1 para tomar el que necesito.*

El 84.37 % de los estudiantes marcó:

- i) *Tengo que soportar la incomodidad del hacinamiento en los buses, apretujados es difícil subir y bajar.*

El 67.92 % de los estudiantes marcó:

- j) *Cobros indebidos a partir de ciertas horas.*

El 54.99 % de los estudiantes marcó:

- k) *Accidentes por la imprudencia de los pilotos.*

El 69.27 % de los estudiantes marcó:

- l) *Maltrato de pilotos y/o ayudantes.*

Las doce situaciones anteriores le son familiares a quienes hacen uso del servicio de transporte urbano, y con las que los estudiantes de la USAC se sintieron plenamente identificados, algunas más que otras no obstante se puso de manifiesto la insatisfacción generalizada hacia la oferta de servicio de transporte que reciben.

La máxima insatisfacción que experimentan los estudiantes al utilizar el servicio de transporte urbano es la inseguridad por los constantes asaltos de la delincuencia con 90.02 %, luego le sigue la incomodidad por el deterioro de los buses con 88.14 %, y en tercer lugar se encuentra el tener que soportar la incomodidad de viajar hacinados con 84.37 %.

No obstante debe señalarse que casi todos los aspectos poseen un alto nivel de ponderación, lo que pone de manifiesto una severa insatisfacción de los estudiantes hacia el servicio de transporte que reciben.

2. PROYECTO, SERVICIO DE TRANSPORTE COLECTIVO EXCLUSIVO PARA LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Los estudiantes Universitarios deben tener a su disposición un servicio de transporte que se constituya en un elemento que les facilite y propicie el mejor desempeño de sus actividades estudiantiles y que además los dignifique en su calidad de estudiantes universitarios.

El proyecto servicio de transporte colectivo exclusivo para los estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC) tiene como objetivos resolver en gran medida la ineficiencia, incomodidad e inseguridad que tienen que sufrir los estudiantes diariamente para asistir a la Universidad.

2.1 Propuesta del proyecto

El proyecto propone un sistema de transporte colectivo que brinde servicio únicamente a los estudiantes de la Ciudad Universitaria de la USAC por medio de autobuses completamente funcionales, conducidos por chóferes corteses. Un servicio de transporte que brinde comodidad a los estudiantes, eficiencia en los traslados y principalmente seguridad.

Sirviendo a los estudiantes del municipio de Guatemala, en el área de las zonas: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 21.

El proyecto se plantea en dos opciones: la primera para que sea implementado por la iniciativa privada por medio de una sociedad anónima, y la segunda para que sea implementado por la Universidad por medio de alguna de sus Divisiones. Requiriéndose para ambos una rentabilidad del 25% anual sobre el capital invertido, a un plazo de 10 años.

Para evitar la competencia y el desorden, se propone que una sola empresa preste el servicio de transporte colectivo exclusivo.

2.2 Descripción del proyecto

2.2.1 Exclusividad del servicio

El sistema de transporte colectivo dará servicio exclusivamente a los estudiantes de la USAC, esto generará una serie de beneficios importantes como: eficiencia, comodidad y seguridad en los traslados hacia y desde la Universidad.

2.2.2 Economía de tiempo en el traslado

El servicio de transporte exclusivo hará que el tiempo del traslado hacia ó desde la Universidad sea menor que el normal, debido a que los estudiantes tienen el mismo destino y ahora la ruta podrá ser directa.

Para entrar a la Universidad los buses recolectarán a los estudiantes por afinidad de sector, y al terminar se dirigirán directamente hacia la Ciudad Universitaria Z.12 siguiendo la vía más rápida, (entiéndase la más corta y de menor tráfico vehicular) sin hacer más paradas. Al llenar su capacidad los buses ya no harán otra parada para que alguien aborde, y nadie bajará porque el destino de todos es la Universidad, lo cual reducirá el tiempo del viaje.

Para salir de la Universidad los buses recogerán dentro de la Ciudad Universitaria a los estudiantes que vivan o se dirijan a un sector en común, y cuando hallan llenado su cupo partirán directamente a ese sector y solo se detendrán para permitir el descenso de los estudiantes, dejándolos lo más cercanamente posible a sus destinos, consiguiendo un ahorro sustancial en el tiempo del traslado. Además muchos estudiantes ya no tendrán que tomar dos buses para llegar o volver de la Universidad, sino que ahora lo harán en un solo bus, traducándose esto un ahorro de tiempo para ellos.

2.2.3 Servicio directo (origen-destino)

El proyecto plantea que el transporte sea directo sin escalas es decir que el servicio de bus sea desde el sitio donde se recoge a los estudiantes hasta la Ciudad Universitaria y viceversa, evitando para muchos el tener que tomar dos buses para llegar y volver de la Universidad.

Los buses solo harán paradas para que los estudiantes aborden y cuando hayan llenado su capacidad se dirigirán directamente hasta la Universidad. Similarmente cuando sea la hora de la partida los buses recogerán a los estudiantes dentro de la Universidad y se dirigirán hacia sus destinos haciendo paradas sólo para que los estudiantes desciendan del bus.

No habrá la necesidad de salir de la Universidad para conseguir un bus, la ruta que se necesite estará dentro del campus, evitando así el tener que caminar mucho, padecer las inclemencias del tiempo, y arriesgarse a ser asaltado.

2.2.4 Horario de servicio

El horario de servicio será de acuerdo a las necesidades colectivas que tienen los estudiantes en cuanto a la hora de entrada y la hora de salida de la Universidad (horas pico).

Diariamente los buses harán 6 viajes ida y vuelta. El servicio deberá estar disponible desde las 6:00AM, hora en que dará inicio la recolección de los primeros estudiantes a transportar a la Universidad, hasta las 9:30PM, hora en que finalizará el traslado de los últimos alumnos a su destino.

2.2.5 Recolección de los estudiantes por sector afín

Los estudiantes serán recolectados por los buses según su sector de afinidad, es decir que el grupo de estudiantes que se encuentre en un área en común viajarán en el mismo bus. Por ejemplo: los estudiantes que vivan o se encuentren en la zona 5 tendrán a su servicio un bus que recorrerá las partes más pobladas por los estudiantes, recogiendo los lo más cercanamente posible a sus casas, y cuando el bus halla completado la ruta o haya llenado la capacidad del bus se dirigirá hacia la Universidad, sin embargo si el bus aún tiene espacio podrá recoger a los estudiantes que se encuentren a lo largo del camino hacia la Universidad. De manera semejante cuando sea el momento de partir de la Universidad, los estudiantes que tengan en común los sectores de la zona 5 abordarán el mismo bus que los llevará de vuelta, dejándolos en el mismo sitio donde abordaron el bus al inicio de la jornada.

2.2.6 Transporte seguro

Un servicio de transporte exclusivo para los estudiantes universitarios permitirá que haya seguridad ya que los buses solo serán abordos por estudiantes. Para garantizar esto los estudiantes deberán entregar al piloto del bus un pasaporte que previamente se venderá solamente a quienes se compruebe que son estudiantes activos de la Ciudad Universitaria.

También los pilotos llevarán un sistema de radio por medio del cual se podrá pedir auxilio en caso de una emergencia y a la vez se tendrá control sobre la ubicación de los buses en determinado momento.

En cuanto a los aspectos físicos del transporte, los buses se encontrarán en buenas condiciones mecánicas, de igual manera la estructura interna de cada bus como asientos, puertas, pasamanos, ventanillas, salida de emergencia, iluminación eléctrica, emisión de contaminantes, ventilación, entre otros; estarán en buenas condiciones. Además los pilotos estarán capacitados para conducir un bus que transporta estudiantes, y respetarán las leyes de tránsito.

2.2.7 Comodidad

El transporte será digno de un estudiante universitario. Los buses tendrán asientos, pasamanos y ventanas en buen estado y completamente funcionales, contarán con iluminación eléctrica adecuada y no llevaran música.

Los buses transportaran por viaje a un máximo de 60 estudiantes por bus (48 sentados y 12 de pie); los pilotos esperarán a que los estudiantes hayan subido las escaleras del bus o que hayan bajado completamente del bus para proseguir la marcha, el bus se detendrá en donde se encuentre algún estudiante (sin entorpecer el transito o ser causa de accidente), y dejará a los estudiantes en la parada estipulada o solicitada (no más lejos ni antes de aquí). Los estudiantes serán recogidos lo más cercanamente posible de sus casas u orígenes y luego transportados directamente hacia la Universidad.

Cuando los estudiantes salgan de la Universidad los buses los recogerán dentro de la Ciudad Universitaria para ser transportados y luego dejados lo más cercanamente posible a sus destinos, evitándoles a muchos el tener que salir del campus para buscar buses que no entran a la Ciudad Universitaria, sino que pasan hasta la avenida Petapa o la calzada Aguilar Batres, lo cual es inseguro y fatigante, además de tener que soportar las inclemencias del tiempo (según la época: calor, lluvia ó frío) a través de las largas caminatas.

Los buses tendrán rutas directas origen-destino. Muchos estudiantes ya no tendrán que tomar 2 buses y demorarse más de 1 hora para llegar o volver de la Universidad, ahora un solo bus les transportará directamente, a la vez que se reducirá el cansancio del transporte debido a que el tiempo del viaje será menor.

2.2.8 Sistema prepago

La forma de pagar el servicio exclusivo de buses será mediante la compra de pasaportes para facilitar el cobro de los pilotos, evitando que toquen dinero así como siendo más cómodo para el estudiante, además de ser un medio de control que permitirá el ingreso a los buses solamente a estudiantes de la USAC.

El estudiante comprará los pasaportes según su capacidad adquisitiva, los pasaportes darán derecho a varios viajes en el servicio de transporte exclusivo el cual deberán entregar al piloto a su ingreso al bus. El piloto verificará la autenticidad del pasaporte por medio de un detector, luego perforará el pasaporte en el espacio correspondiente, para después devolverlo al estudiante permitiendo su abordaje.

La empresa que preste el servicio podrá establecer un mejor control sobre los ingresos diarios reales que se tengan.

2.3 Bondades de proyecto

Los estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala tendrán una opción de transporte que satisfaga sus necesidades de eficiencia, comodidad y principalmente seguridad, y que a la vez se económicamente accesible.

Los estudiantes de la USAC finalmente tendrán un servicio de transporte que los dignifique en su calidad de universitarios.

2.3.1 Inclusión de los trabajadores de la USAC

Los trabajadores de la Universidad tendrán la opción de viajar en el servicio de buses exclusivos ya que tienen el mismo destino que los estudiantes (la Universidad). Para poder tener acceso al servicio de transporte exclusivo también lo harán por medio de la compra de pasaportes, los cuales serán vendidos solo a quienes se compruebe que son trabajadores de la Universidad, dichos pasaportes deberán ser de color diferente al de los estudiantes para su fácil distinción.

2.3.2 Solución al problema del hacinamiento vehicular en la Universidad

La Universidad de San Carlos de Guatemala enfrenta serios problemas de sobrepoblación estudiantil; edificios y aulas son insuficientes para albergar al gran número de estudiantes que posee, de forma similar desde la década de los 90 se ha manifestado un incremento en la población vehicular siendo actualmente ineficiente el área de los parqueos, teniendo que recurrir a la utilización de áreas cada vez mas extensas para poder dar cabida a tantos vehículos, e inclusive usar la misma calle de tránsito, obstaculizando y haciendo incómodo el paso de otros vehículos, que ocasiona una reducción del flujo vehicular.

La pérdida de espacios deportivos y de esparcimiento dentro de la Ciudad Universitaria está siendo cada vez más frecuente, estas áreas son sacrificadas para dar cabida a un creciente número de vehículos que buscan un lugar donde parquearse. Inminentemente llegará el momento en el que la Ciudad Universitaria no podrá albergar a un solo vehículo más.

Las razones principales por las que muchos estudiantes asisten a la Universidad en vehículo son:

- a) Se llega más rápido que en bus
- b) Es mucho más cómodo que un bus
- C) Es más seguro que un bus

Por tanto debe haber una alternativa capaz de competir con el vehículo. Dicha alternativa es un servicio de transporte colectivo exclusivo para los estudiantes universitarios, esta es una solución real y factible al problema del hacinamiento vehicular, debido a que un bus estándar puede transportar 60 alumnos de forma eficiente, cómoda y segura, ocupando el 5% del espacio que ocupan 60 vehículos.

2.3.3 Desincentivo del uso del vehículo particular para asistir a la Universidad

Al existir una alternativa de transporte rápida, cómoda y segura, el estudiante que asiste a la Universidad en vehículo particular se verá desincentivado para seguir usándolo, ya que este tiene algunas desventajas.

El uso del automóvil es más caro que viajar en bus, debido a que se deben afrontar una serie de costos extras tales como el costo del consumo de gasolina, el costo por mantenimiento y depreciación del vehículo y el costo por alquiler de parqueos.

También al utilizar el automóvil deben afrontarse ciertos riesgos tales como accidentes, daños y pérdidas por vandalismo, y hasta el robo del vehículo; arriesgando la vida si estos suceden cuando se conduce.

2.3.4 Recuperación de espacio para transitar con comodidad

Al disminuir el número de vehículos dentro de la Ciudad Universitaria, tanto en los sitios nuevamente habilitados como parqueo y en las vías de locomoción vehicular (anillo vial), se recuperara en gran medida el espacio para transitar con comodidad, aumentando el flujo vehicular, evitando así el llegar al inminente caos.

2.3.5 Disminución del riesgo de accidente

Al disminuir el tráfico vehicular existirá un área adecuada para transitar dentro de la Ciudad Universitaria, se disminuye el riesgo de ocasionar algún accidente ya que los vehículos podrán desplazarse con comodidad, el anillo que circunvala a la Ciudad Universitaria estaría libre (expedito) para transitar y podría rehabilitarse el carril de vuelta para no forzosamente tener que dar toda la vuelta a la Ciudad Universitaria para llegar a un destino en particular, o salir de ella.

2.3.6 Disminución del tráfico vehicular dentro de la Ciudad Universitaria y en sus periferias

Al existir un transporte colectivo eficiente se desincentivará el uso del vehículo particular para asistir a la Universidad, lo cual hará que disminuya el tráfico vehicular dentro de ella y en sus periferias, haciendo más cómodo y fluido el transito de vehículos y buses.

2.3.7 Negocio rentable

El proyecto servicio de transporte colectivo exclusivo para los estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala representa una opción de inversión rentable, ya que el número de estudiantes que asiste diariamente a la Ciudad Universitaria es capaz de sostener y generar beneficios a tal proyecto.

El proyecto puede ser realizado por medio de la inversión de los empresarios de la iniciativa privada, ó por la inversión de una de las Divisiones de la Universidad.

2.3.7.1 Optimización de los recursos de la empresa que preste el servicio

En contraste con el transporte público un servicio de transporte exclusivo logrará que se tenga un menor gasto de combustible, menor depreciación de los buses, menor mantenimiento, menor gasto de llantas y un menor uso de frenos; ya que los recorridos serán más cortos, más rápidos y se darán menos vueltas, esto reducirá la fatiga de los pilotos.

Por medio del sistema prepago se podrá tener un mejor control de los ingresos que generen los buses.

Todo lo anterior hará que se optimicen los recursos de la empresa que preste el servicio.

2.4 Justificación del proyecto

2.4.1 Estudio de mercado

La demanda de un servicio de transporte colectivo exclusivo para los estudiantes de la USAC posee un gran potencial, debido a que dicho servicio además de satisfacer la necesidad básica de transporte ofrece una serie de ventajas comparativas en relación al servicio actual, como lo son: seguridad, eficiencia y comodidad, aspectos que naturalmente agradarían a los estudiantes.

La Ciudad Universitaria posee 68,189 estudiantes regulares, de los cuales 31,940 tienen como origen y destino las zonas del municipio de Guatemala: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 21; siendo esta el área escogida por el proyecto para prestar servicio.

De una encuesta realizada a 398 estudiantes regulares de la Ciudad Universitaria que tienen la necesidad de utilizar buses para transportarse hacia y/o desde la Universidad, se obtuvo que el 89.24% de los estudiantes del área escogida (28,504 estudiantes) podrían pagar de Q3.00 a Q4.00 por un viaje en el servicio de transporte propuesto.

La demanda del proyecto será de 28,504 estudiantes.

El 90.41% de la demanda haría uso del servicio de transporte propuesto al menos 5 días a la semana. Y el 75.3% de la demanda podría pagar de Q120.00 a Q160.00 de forma anticipada por un pasaporte con derecho a 40 viajes sencillos en el servicio de transporte propuesto.

2.4.2 Estudio técnico

Se realizó una simulación del funcionamiento del proyecto de manera que se atendiese a la mayor cantidad de usuarios y que a la vez los buses estuviesen el menor tiempo posible en ocio. Obteniendo como resultado que 27 buses logran la máxima tasa de servicio de los mismos, siendo esta de 6 viajes redondos (ida y vuelta) por día.

Diariamente se podrá atender a 5,164 estudiantes del área metropolitana escogida, que equivalen al 18.12% de la demanda.

En total se necesitarán 29 autobuses tipo escolar (27 activos y 2 de reserva para el mantenimiento). Los autobuses a utilizar serán usados (no nuevos).

Los autobuses pueden ser adquiridos en Mid West Transit Inc, compañía dedicada a la venta de autobuses tipo escolar usados en muy buenas condiciones; está localizada en Illinois EEUU, y posee en el mismo lugar al mismo tiempo 29 autobuses con las características y especificaciones necesarias al mejor precio.

Los buses serán traídos en barco por el océano atlántico hasta el puerto de Santo Tomas de Castilla.

Los buses recibirán mantenimiento por medio de una empresa privada que será sub contratada, la empresa puede ser Faencasa quien se dedica a dar mantenimiento a autobuses.

Será necesario un predio para el desarrollo de la empresa de transporte y la estación de los buses. Existen predios disponibles en las cercanías de la Universidad para la empresa privada, y la empresa universitaria puede tener su predio dentro de la Ciudad Universitaria, ubicado en alguno de los terrenos libres que hay al fondo del campus.

La mano de obra directa necesaria (pilotos) es semi calificada, de fácil obtención. Se necesitarán 54 pilotos que trabajarán en dos turnos (mañana-tarde y tarde-noche) de 27 pilotos cada uno.

2.4.3 Estudio organizacional

La opción empresa privada será administrada por una sociedad anónima, y la opción empresa universitaria será administrada por una División de la Universidad.

Las normas por las que se regirá la empresa privada serán las básicas que estipula el código de comercio, las que se establezcan en la escritura social y las que se apoyen por mayoría de votos de los socios. Mientras que las normas por las que se regirá la empresa universitaria serán las que establezca el consejo superior universitario, el rector y las propias de la División universitaria.

Para ambas opciones se propone una estructura organizativa jerárquica, iniciando la sucesión de mando con una junta directiva que regirá el desempeño del proyecto, luego habrá un gerente que velará por el buen funcionamiento de la compañía y estará al mando de todo el personal, habrá un perito contador, una secretaria, dos vendedoras y un jefe de operaciones, este último procurará el mejor desempeño del servicio, tendrá a su cargo a 54 pilotos.

El mantenimiento de los autobuses será realizado por medio de una empresa sub contratada. Por otra parte la seguridad policial estará a cargo de una empresa de seguridad privada.

2.4.4 Estudio legal

La constitución y el buen desempeño de la empresa de transporte requerirán del cumplimiento de varios requisitos estatales y municipales.

La empresa privada tendrá obligaciones tributarias (pago de impuestos de importación, pago de IVA en el consumo, pago de ISR, y pago de algunas cuotas municipales). Mientras que la empresa universitaria estará exenta del pago de toda clase de impuestos.

La empresa privada deberá firmar un contrato con las autoridades universitarias para tener derecho a operar como mínimo 10 años sin interrupción, ya que se dependerá de la Universidad quien representará a los buses ante Emetra.

2.4.5 Estudio financiero

La realización del proyecto servicio de transporte colectivo exclusivo para los estudiantes de la USAC demanda tener 29 buses con su respectivo equipo, instalaciones físicas, herramienta, mobiliario e intangibles, para lo que la iniciativa privada requerirá de una inversión inicial de Q7,166,418 la cual se recuperará en 3 años y 9.05 meses, por su parte la Universidad requerirá de una inversión inicial de Q6,131,592 la cual se recuperará en 1 año y 10.03 meses.

Para ambas opciones, el capital se invertirá a una tasa anual requerida del 25%, a 10 años plazo.

El proyecto prestará servicio 11 meses efectivos al año, de lunes a viernes, trasladando ida y vuelta a 5,164 estudiantes diarios, quienes representan 10,328 pasajes al día. Cada pasaje tendrá un precio de Q4.⁰⁰ .

El proyecto generará para la empresa privada un valor presente neto de Q535,538, con una tasa interna de retorno de 27.39%, mientras que para la empresa universitaria el proyecto generará un valor presente neto de Q8,756,416, con una tasa interna de retorno de 61.78%.

3. ESTUDIO DE MERCADO

3.1 Los Consumidores

Los consumidores del proyecto serán los estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala que tengan la necesidad de utilizar buses para transportarse hacia y/o desde la misma.

La Ciudad Universitaria tiene inscritos a 81,534 estudiantes, de los cuales 68,189 son estudiantes regulares¹.

3.1.1 Características socioeconómicas

A continuación se presentan las características socioeconómicas de los estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala²:

- a) Medio de transporte que utilizan los estudiantes para trasladarse a la Universidad.

Tabla X. Medio de transporte que utilizan los estudiantes

Servicio publico	Vehículo propio	Vehículo de su familia	Vehículo de un compañero	A pie
84.59%	5.89%	3.52%	1.70%	4.31%

¹ Datos del departamento de Registro y Estadística de la USAC año 2004. (41% de los estudiantes son mujeres y 59% son hombres).

² Datos del departamento de Registro y Estadística, año 2001. (Esta es la información más reciente disponible).

b) Forma como sostienen sus estudios universitarios.

Tabla XI. Forma como los estudiantes sostienen sus estudios universitarios

Con Beca	Con su propio trabajo	Con ayuda de sus padres	Con ayuda de otros familiares
0.76%	50.07%	46.48%	2.69%

c) Procedencia principal del ingreso familiar.

Tabla XII. Procedencia del ingreso familiar de los estudiantes

Trabajo asalariado	Utilidad de fincas rústicas	Utilidad de empresas comerciales	Utilidad de empresas industriales	Servicios profesionales al público
78.09%	3.26%	8.92%	1.58%	8.16%

d) Ingreso familiar mensual.

Tabla XIII. Ingreso familiar mensual

500 a 1000	1001 a 1500	1501 a 2000	2001 a 2500	2501 a 3000	3001 a 3500	3501 a 4000	Más de 4001
15.27%	23.26%	12.36%	8.79%	8.00%	6.59%	6.54%	19.18%

Cifras en quetzales

e) Trabajan.

Tabla XIV. Estudiantes que poseen trabajo

Si	No
49.35%	50.65%

f) Salario mensual que perciben quienes trabajan.

Tabla XV. Salario mensual que perciben quines trabajan

300 a 800	801 a 1300	1301 a 1800	1801 a 2300	2301 a 2800	2801 a 3300	3301 a 3800	Más de 3801
19.79%	38.13%	26.69%	8.50%	3.40%	1.52%	1.02%	0.94%

Cifras en quetzales

g) Uso del salario que perciben los estudiantes que trabajan.

Tabla XVI. Uso del salario que perciben los estudiantes que trabajan

Económico total	Económico parcial	De sus estudios
44.52%	33.61%	21.87%

3.1.2 Análisis socioeconómico

El 84.59 % de los estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala utilizan el servicio público para trasladarse hacia y/o desde la Universidad, tal cifra indica la notable necesidad del autobus para transportarse. El resto de estudiantes se trasladan en vehículo propio, vehículo de su familia, vehículo de un compañero ó a pie.

El 50.07 % de los estudiantes sostiene sus estudios con su propio trabajo, mientras que el resto lo hace con algún tipo de ayuda, ya sea de sus padres, otros familiares o beca. Cabe destacar que la mitad de la población Universitaria trabaja.

El 78.09 % de las familias de los estudiantes obtienen sus ingresos del trabajo asalariado, mientras que el resto lo obtienen de la utilidad de fincas rusticas, utilidad de empresas comerciales, utilidad de empresas industriales y servicios profesionales al público.

El 44.52 % de los estudiantes que trabajan, usan el salario de forma económico total que significa que lo invierten en cubrir sus estudios y otras necesidades. El 33.61 % lo usa de forma económico parcial que significa que lo invierten en cubrir sus estudios, otras necesidades y aun les alcanza para ahorrar. Y el 21.87 % de los estudiantes usan el salario que devengan totalmente en sus estudios.

3.2 La Demanda

El servicio de transporte que actualmente se ofrece presenta varias deficiencias que le son desagradables a los estudiantes que utilizan dicho servicio, teniendo este proyecto la intención de brindar un servicio de transporte que elimine esas deficiencias y que sea bueno en todo sentido, la lógica señala que dicho proyecto indiscutiblemente tendría una gran demanda; claro está dependiendo principalmente del precio al cual se pueda ofrecer éste servicio para cuantificar su demanda real.

3.2.1 Investigación de mercado

La investigación de mercado es un método sistemático y objetivo que se vale del método científico. Se utiliza principalmente en la recolección de información relevante para ayudar a la toma de decisiones o para probar o refutar hipótesis sobre un mercado específico, se hace mediante encuestas, experimentos, mercados prueba, etc. La principal característica del método es su flexibilidad para seleccionar e incluso para diseñar la metodología que más se adecue al problema de estudio, requiriendo una investigación exploratoria descriptiva o explicativa.

En este estudio se investigó el mercado de estudiantes de la USAC que utilizan buses para transportarse, y se hizo por medio de encuestas de intención de compra de pasajes del servicio de transporte propuesto.

Su aplicación se realizó empezando con la selección de la unidad de análisis adecuada para cuantificar la intención de compra, siguiendo con la toma correcta de la encuesta por muestreo y finalizando con el análisis de los antecedentes recopilados.

3.2.1.1 Diseño de la encuesta

La aplicación de un cuestionario a la muestra busca medir actitudes y comportamientos esperados del mercado, para ello es conveniente aplicar lo que se denomina “Técnica Estructurada” que consiste en facilitar respuestas breves, simples, específicas y con opciones limitadas.

El diseño de la encuesta que se le aplicó a una muestra de estudiantes de la USAC tuvo como objetivo establecer la opinión de los estudiantes respecto a la existencia de un servicio de transporte colectivo exclusivo para ellos, determinando: con que frecuencia lo usarían, que precio estarían dispuestos a pagar por un viaje en ese tipo de transporte, y cuánto pagarían por adelantado mediante un sistema prepago utilizando un pasaporte. También se busco obtener información para establecer rutas y horarios requeridos por los estudiantes para que éste proyecto los pueda atender.

Siguiendo dicho patrón se diseñaron las preguntas de la encuesta que se presenta en el anexo, y que es la encuesta validada después de varias pruebas.

3.2.1.2 Cálculo de la muestra a encuestar

Para el cálculo de la muestra se utilizó la siguiente ecuación³:

$$n = \frac{N p q}{\frac{e^2}{(Z_{\infty/2})^2} (N - 1) + (p q)} \quad \text{Ecuación 1}$$

La población estudiantil regular de la Ciudad Universitaria (N) es de 68,189 estudiantes. La probabilidad de que se responda la encuesta (p) es del 50% y la probabilidad de no se responda (q) también es del 50%, tomando un nivel de confianza del 95.5% ($Z_{\infty/2} = 2$), y un error (e) del 5%, se obtiene la muestra:

$$n = \frac{68,189 (0.5) (0.5)}{\frac{0.05^2}{2^2} (68,189 + 1) + (0.5) (0.5)}$$

$$n = 397.67 \approx 398 \text{ estudiantes}$$

³ Pulido San Román, Antonio. **Estadística y técnicas de investigación social**. Sexta edición. Madrid España: Ediciones Pirámide S.A. 1981.

Las 398 encuestas se obtuvieron de las distintas facultades y escuelas de la Ciudad Universitaria, el número de cuestionarios que se aplicaron son equivalentes a la proporción de estudiantes que cada unidad académica aporta a la población estudiantil de la Ciudad Universitaria, esto con el objeto de que fuese representativa la muestra.

A continuación se presenta la distribución de estudiantes encuestados por unidad académica:

Tabla XVII. Distribución de estudiantes encuestados por unidad académica

UNIDAD ACADÉMICA	Número de alumnos regulares ⁴	% por unidad académica	Número a encuestar
Agronomía	976	1.43%	6
Arquitectura	4,630	6.79%	27
Ciencias Económicas	18,829	27.6%	110
Ciencias Jurídicas y Sociales	14,412	21.1%	84
Ciencias Químicas y Farmacia	1,712	2.51%	10
Humanidades	3,871	5.68%	23
Ingeniería	11,867	17.4%	69
Odontología	1,208	1.77%	7
Medicina Veterinaria y Zootecnia	776	1.14%	4
Convenio Ectafide-confede, Guatemala	79	0.12%	0
Historia	981	1.44%	6
Trabajo Social	576	0.84%	3
Ciencias de la Comunicación	4,562	6.69%	27
Ciencia Política	1,403	2.06%	8
EFPEM	2,158	3.16%	13
Centro de Estudios del Mar y Acuicultura	149	0.22%	1
Totales	68,189	100%	398

⁴ Datos del departamento de Registro y Estadística de la USAC al cierre del año 2004.

Las encuestas se realizaron al azar y en cantidad equitativa de estudiantes según el número de jornadas que sirve cada unidad académica, Por ejemplo se necesitaban encuestar 84 estudiantes de la facultad de ciencias jurídicas y sociales, la cual sirve tres jornadas académicas (matutina, vespertina y nocturna), entonces se dividió 84 entre 3, lo que dio como resultado 28 estudiantes a encuestar por jornada. De la misma forma se procedió con las demás unidades académicas.

3.2.1.3 Tabulación y análisis de la información obtenida

A continuación se presenta y analiza la información obtenida de la encuesta de transporte realizada a los estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Dicha encuesta se realizó al azar a 398 estudiantes regulares de la Ciudad Universitaria, durante los meses de Abril, Mayo y Junio del año 2005.

a) Proporciones clasificatorias de la muestra

Tabla XVIII. Proporciones de la muestra según sexo

Masculino	Femenino
56.81%	43.19%

Esta proporción es muy cercana a la proporción de sexo de la Ciudad Universitaria⁵ que es de 59% hombres y 41% mujeres, lo que quiere decir que la muestra obtenida es representativa en sexo.

Tabla XIX. Proporciones de la muestra según rango de edad

17 a 22 â	23 a 28 â	29 a 34 â	Mas de 34 â
63.02%	32.55%	3.89%	1.04%

Nótese que la mayoría de estudiantes se encuentran en el rango de 17 a 22 años.

Tabla XX. Proporciones de la muestra según semestre que cursan

1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°
33.07%	1.55%	19.64%	5.94%	11.11%	3.10%	12.14%	2.84%	8.53%	1.55%	0.52%	0%

La suma de todos los porcentajes de la tabla anterior es igual a 100%, lo que indica que los 398 estudiantes encuestados son estudiantes regulares, es decir que están cursando actualmente el pensum de estudios de su carrera.

⁵ Dato del departamento de Registro y Estadística de la USAC, año 2004.

b) Proporciones del proyecto

Los estudiantes encuestados respondieron de la siguiente forma a las preguntas concernientes al proyecto propuesto:

¿Qué opina de que existiera un servicio de transporte exclusivo para los estudiantes de la USAC. Sería:

Tabla XXI. Opinión de los estudiantes a la existencia de un servicio de transporte colectivo exclusivo para ellos

Excelente	Bueno	Regular	Malo	Pésimo
83.67%	14.83%	1.51%	0%	0%

Prácticamente el total de los encuestados opino favorablemente a la existencia de un servicio de transporte colectivo exclusivo para los estudiantes de la USAC.

Se manifiesto un gran agrado hacia el proyecto, nótese que nadie opino que fuese malo o pésimo el que existiese dicho servicio.

¿Usualmente en donde se encuentra usted cuando emprende el viaje hacia la Universidad?

¿Usualmente cuándo sale de la Universidad a donde se dirige?

Con ambas preguntas se obtuvo la distribución de los estudiantes por zonas:

Tabla XXII. Distribución de la demanda por zonas

Zonas de Guatemala	Zonas de Mixco	Zonas de Villa Nueva	Zonas de Amatitlan	Zonas de Petapa	Otros Municipios
52.36%	21.05%	8.42%	5.13%	3.55%	9.47%

Las zonas del municipio de Guatemala se han definido como el segmento de mercado al cual será dirigido el proyecto. Aquí se encuentra el 52.36% de los estudiantes regulares de la USAC.

No obstante se elegirán las zonas del municipio de Guatemala que tengan una demanda significativa y que no estén muy alejadas de la Ciudad Universitaria.

Se eligen las zonas: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 21, en ellas se encuentra el 46.84 % de la demanda total de transporte de los estudiantes regulares de la Universidad de San Carlos de Guatemala, equivalentes a 31,940 estudiantes. (Se exceptuarán las zonas 14, 15, 16, 17, 18 y 19).

El mercado objetivo del proyecto serán 31,940 estudiantes.

¿Diariamente cuanto gasta en buses para venir y regresar de la Universidad?

Tabla XXIII. Gasto diario de los estudiantes para asistir y volver de la Universidad

Q2. ºº	Q3. ºº	Q4. ºº	Q5. ºº	Q6. ºº	Q7. ºº	Q8. ºº	Q9. ºº	Q10. ºº
26.45%	7.56%	22.67%	14.82%	9.30%	6.69%	5.23%	0.58%	6.69%

El 87.49 % de los estudiantes gasta menos de Q8. ºº al día para llegar y regresar de la Universidad.

¿Usualmente a que hora entra a la Universidad?

Tabla XXIV. Hora de ingreso de los estudiantes a la Universidad

7:00 hrs.	7:30 hrs.	8:00 hrs.	9:00 hrs.	10:00 hrs.	11:00 hrs.
20.93%	1.16%	2.33%	1.16%	0.58%	0%

12:00 hrs.	13:00 hrs.	13:30 hrs.	14:00 hrs.	14:30 hrs.	15:00 hrs.
0%	2.33%	2.33%	20.35%	1.74%	3.49%

15:30 hrs.	16:00 hrs.	16:30 hrs.	17:00 hrs.	17:30 hrs.	18:00 hrs.
1.16%	1.74%	1.16%	8.72%	22.67%	8.14%

Los momentos de mayor afluencia a la Universidad se dan a las: 7:00, 14:00, 17:00, 17:30 y 18:00 hrs.

¿Usualmente a que hora sale de la Universidad?

Tabla XXV. Hora de salida de los estudiantes de la Universidad

11:00 hrs.	11:30 hrs.	12:00 hrs.	12:30 hrs.	13:00 hrs.
1.74%	0.58%	0.58%	0.29%	6.69%

13:30 hrs.	14:00 hrs.	14:30 hrs.	15:00 hrs.	15:30 hrs
0.58%	0.58%	1.16%	1.74%	1.16%

16:00 hrs.	16:30 hrs.	17:00 hrs.	17:30 hrs.	18:00 hrs
0.58%	1.74%	12.21%	4.94%	6.11%

19:00 hrs.	19:30 hrs.	20:00 hrs.	20:30 hrs.	20:45 hrs.
6.19%	1.45%	15.70%	28.77%	7.27%

Los momentos de mayor retorno de la Universidad se dan a las: 13:00, 17:00, 17:30, 18:00, 19:00, 20:00 y 20:30 hrs.

La siguiente es la exposición del servicio de transporte propuesto que se les hizo a los estudiantes encuestados:

Imagínese que existiera un servicio de bus que fuese sólo para los estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala, el cual le recogiera lo más cercanamente posible a su casa o trabajo y luego se dirigiera directamente a la Universidad, sin más paradas que las necesarias para que abordasen otros estudiantes. Con chóferes corteses, buses cómodos y completamente funcionales, donde casi todos los estudiantes viajaran sentados.

Un transporte seguro, ya que sería difícil que los delincuentes abordaran debido a que solo se permitiría el ingreso a quienes se comprobara que son estudiantes de la USAC, transportándolos con rapidez desde su casa ó trabajo hasta la Universidad y viceversa.

No habría la necesidad de salir de la Universidad para conseguir un bus, ya que la ruta que se necesitará estaría dentro, sin caminar, padecer las inclemencias del tiempo, y arriesgarse a ser asaltado. Y al final de la jornada académica, el bus le llevaría directamente a su destino sin más paradas que las necesarias para que bajasen otros estudiantes, dejándole lo más cercanamente posible a su casa.

¿Cuánto podría ó estaría dispuesto/a a pagar por un viaje en un servicio de transporte como el anteriormente descrito?

Tabla XXVI. Capacidad de pago de los estudiantes por un viaje en el servicio de transporte propuesto

Q3. ºº a Q4. ºº	Q4: ºº a Q5. ºº	Q5. ºº a Q6. ºº	Ninguna
64.83%	19.48%	4.94%	10.76%

El 89.24% del mercado objetivo, equivalente a 28,504 estudiantes, podrían pagar al menos de Q3. ºº a Q4. ºº por un viaje en el servicio de bus exclusivo.

De aquí en adelante las proporciones serán calculadas sobre 28,504 estudiantes, que serán el 100%.

¿Cuándo usaría el servicio de bus exclusivo para los estudiantes de la USAC?

Tabla XXVII. Ocasión en que los estudiantes harían uso del servicio de transporte propuesto

Sólo para llegar a la Universidad	Sólo para regresar de la Universidad	Ambos: llegar y regresar de la Universidad
8.14%	20.64%	71.22%

El 79.36 % de los estudiantes (22,621) usarían el servicio para llegar a la Universidad, y el 91.86 % de los estudiantes (26,184) lo usarían para regresar de ella.

¿A la semana cuantos días usaría el servicio de bus exclusivo para los estudiantes de la USAC?

Tabla XXVIII. Frecuencia con la que los estudiantes harían uso del servicio de transporte propuesto

6 días	5 días	4 días	3 días	2 días	1 días
19.77%	70.64%	5.23%	3.20%	1.17%	0%

El 90.41 % de los estudiantes (25,770) usarían el servicio de bus exclusivo al menos 5 días a la semana.

¿Cuánto podría pagar por una tarjeta prepago, con derecho a 40 viajes en el servicio de transporte exclusivo para los estudiantes de la USAC?

Tabla XXIX. Capacidad de pago por adelantado de los estudiantes por 40 viajes en el servicio de transporte propuesto

Q120.00 a Q160.00	Q160.00 a Q200.00	Q200.00 a Q240.00	Ninguna	Otra
65.70%	9.60%	0%	8.43%	16.28%

El 75.3 % de los estudiantes (24,051) podrían pagar por lo menos de Q120.00 a Q160.00 de forma anticipada por un pasaporte con derecho a 40 viajes sencillos en el servicio de bus exclusivo.

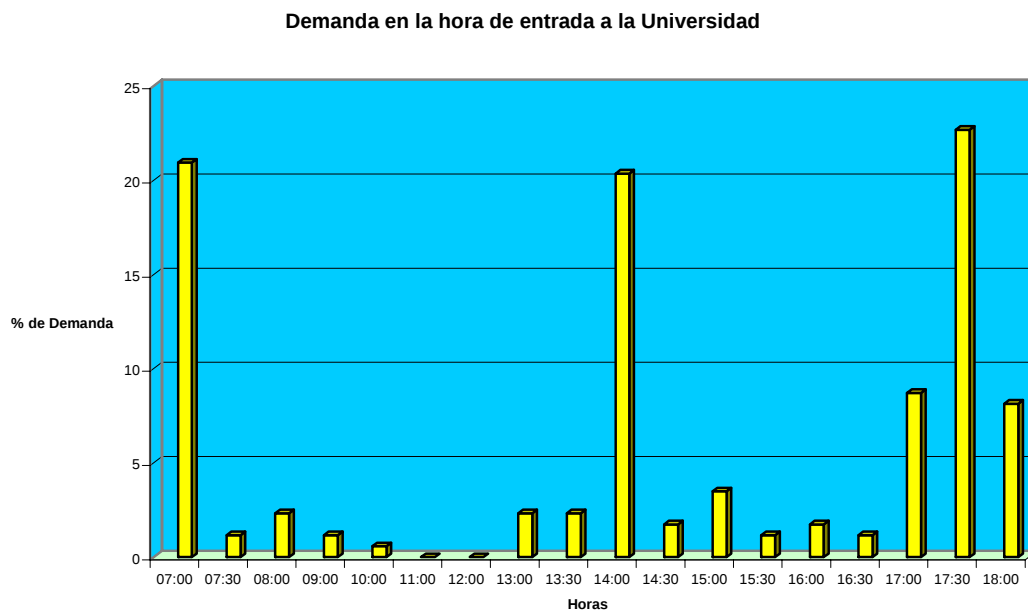
3.3 Determinación de la demanda del proyecto

La demanda del proyecto será de 28,504 estudiantes, quienes pagarán al menos de tres a cuatro quetzales por un viaje en el servicio de transporte propuesto.

3.3.1 Horarios de la demanda

La siguiente gráfica muestra la distribución de la demanda según la hora de entrada a la Universidad.

Figura 1. Distribución de la demanda según la hora de ingreso a la Universidad



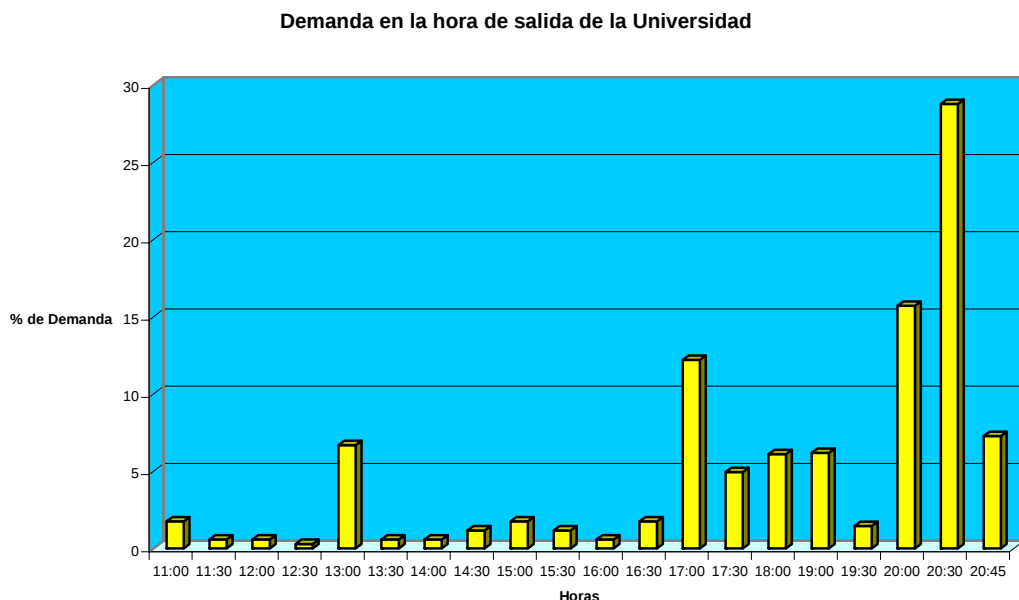
La tendencia de la demanda de arribo hacia la Universidad muestra un realce bien definido en los horarios de las 7:00, 14:00 y 17:30 hrs.

Este marcado comportamiento se debe a que las jornadas académicas se inician a horas específicas. A las 7:00 hrs. da inicio la jornada matutina, a la 14:00 hrs. la jornada vespertina y a las 17:30 hrs. la jornada nocturna, siendo esta última la jornada que genera el máximo flujo de estudiantes hacia la Ciudad Universitaria.

En la jornada nocturna se da el fenómeno que algunos estudiantes llegan a la Universidad a las 17:00 hrs. y otros a las 18:00 hrs., esto debido a la hora de salida de sus trabajos y al tráfico vehicular.

La siguiente gráfica muestra la distribución de la demanda según la hora de salida de la Universidad.

Figura 2. Distribución de la demanda según la hora de salida de la Universidad



La demanda de salida de la Universidad muestra una tendencia distinta a la de arribo, debido a que la gran mayoría de los estudiantes de las jornadas matutina y vespertina no se marchan al terminar su última clase, sino que se quedan dentro del campus universitario haciendo otras actividades como: investigar, estudiar idiomas, hacer deporte, entre otras.

La demanda tiende a incrementarse paulatinamente según transcurren las horas, dicho comportamiento señala que a las 13:00 hrs. es el momento en el que sale parcialmente la demanda de la jornada matutina, luego a las 17:00 hrs. sale parcialmente la demanda de la jornada vespertina, entre las 17:30 y 19:00 hrs. salen los estudiantes rezagados de las dos jornadas, y finalmente entre las 20:00 y 20:45 hrs. salen todos los estudiantes de la jornada nocturna más los rezagados de otras jornadas que aún quedan, desalojando totalmente la Universidad. Cabe resaltar que a las 20:30 hrs. es cuando se da el máximo flujo de salida de estudiantes de la Ciudad Universitaria.

3.3.2 Distribución geográfica de la demanda

La distribución geográfica de la demanda del servicio de transporte exclusivo es la siguiente:

Tabla XXX. Distribución geográfica de la demanda

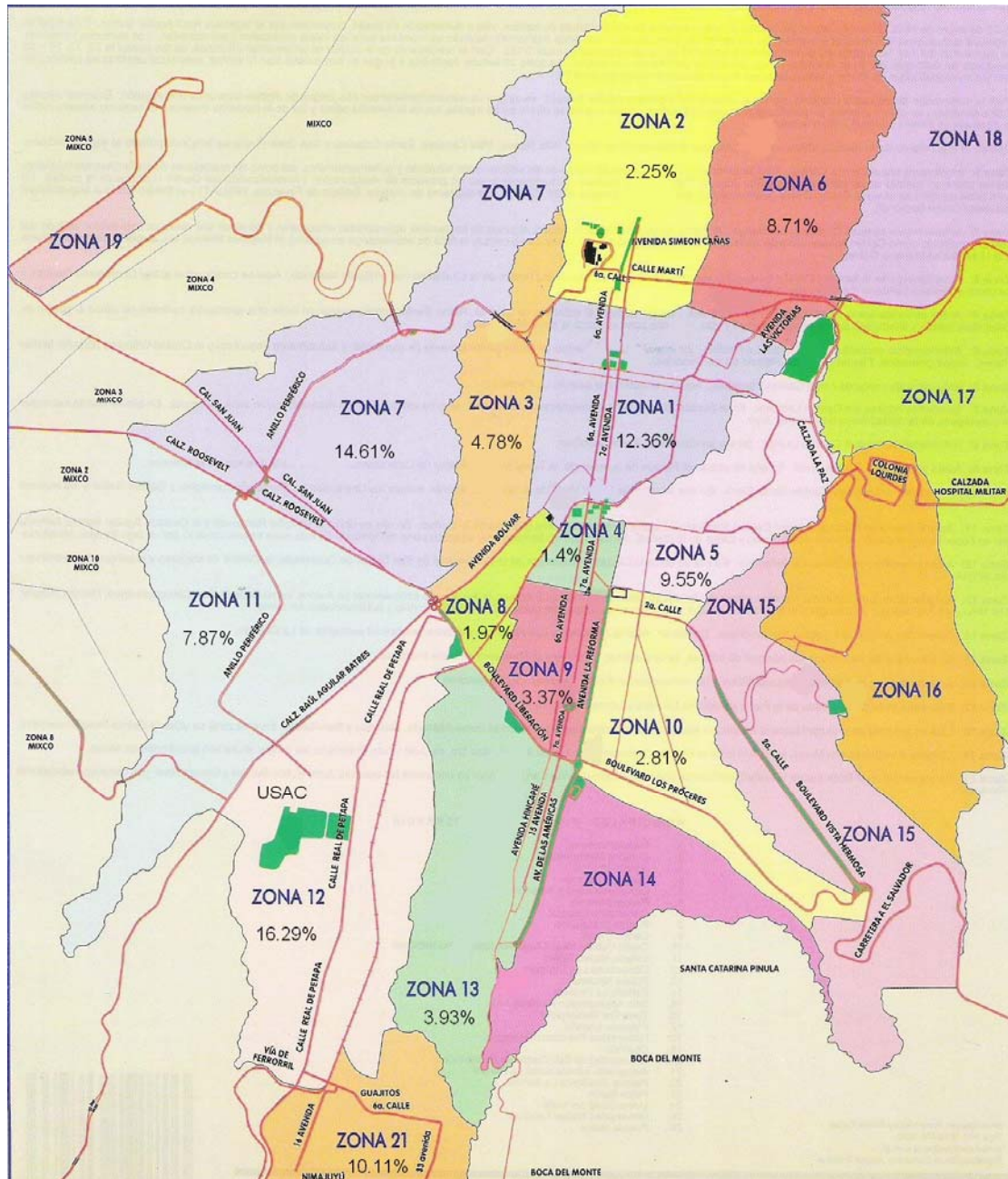
Origen/Destino	Zona 8	Zona 9	Zona 10	Zona 11	Zona 12	Zona 13	Zona 21
Porcentaje de estudiantes	1.97%	3.37%	2.81%	7.87%	16.29%	3.93%	10.11%
Número de estudiantes ⁶	562	961	801	2,244	4,644	1,120	2,882

Origen/Destino	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 6	Zona 7
Porcentaje de estudiantes	12.36%	2.25%	4.78%	1.40%	9.55%	8.71%	14.61%
Número de estudiantes ⁶	3,523	641	1,363	399	2,722	2,483	4,165

⁶ Datos de 28,504 estudiantes del área metropolitana que podrían pagar de Q3 a Q4 por viaje.

3.3.2.1 Mapa de ubicación de la demanda

Figura 3. Mapa de ubicación de la demanda



Cada zona tiene el porcentaje de demanda que se encuentra en ella.

3.3.2.2 Rutas optimas hacia la Universidad

Las rutas óptimas hacia la Universidad serán aquellas que queden cerca y que contengan como parte del recorrido las vías principales del área metropolitana, como lo son: la Avenida Petapa, el Periférico, Calzada Atanasio Tzul, Calzada Dr. Raúl Aguilar Batres, Calzada Roosevelt, Calzada San Juan, Calle Martí, Avenida Reforma, las diagonales como la 6, 10, 14, etc., y finalmente las calles y avenidas principales de cada zona.

3.3.2.3 Recolección de los estudiantes

Los estudiantes serán recogidos por medio de la construcción de rutas vertebrales, lo que significa que según la dispersión de los alumnos se pasara por el centro del área donde se encuentren, favoreciendo el acceso a las vías principales.

3.3.3 Demanda a satisfacer por el presente proyecto

Las siguientes tablas muestran el número de estudiantes y los buses necesarios para trasportarlos en los horarios de mayor demanda, para llegar y salir de la Universidad respectivamente.

Tabla XXXI. Número de estudiantes y buses necesarios para satisfacer la demanda en las horas pico de ingreso a la Universidad.

Hora de la demanda (entrada)	7:00 hrs.	14:00 hrs.	17:00 hrs.	17:30 hrs.	18:00 hrs.
Porcentaje de estudiantes	20.93%	20.35%	8.72%	22.67%	8.14%
Número de estudiantes ⁷	4,735	4,604	1,973	5128	1,842
Número aproximado de buses para cubrir la demanda (60 estudiantes por bus)	79	77	33	85	31

Tabla XXXII. Número de estudiantes y buses necesarios para satisfacer la demanda en las horas pico de ingreso de la Universidad.

Hora de la demanda (salida)	13:00 hrs.	17:00 hrs.	18:00 hrs.	19:00 hrs.	20:00 hrs.	20:30 hrs.	20:45 hrs.
Porcentaje de estudiantes	6.69%	12.21%	6.11%	6.19%	15.70%	28.77%	7.27%
Número de estudiantes ⁸	1,752	3,197	1,600	1621	4,111	7,533	1,904
Número aproximado de buses para cubrir la demanda	29	54	27	27	69	126	32

Puede observarse que para poder cubrir el total de la demanda de transporte de los estudiantes serian necesarios 227 buses, ya que de 20:00 a 20:45 hrs. se genera una gran demanda del servicio para salir de la Universidad, la cual debe ser atendida en un lapso de 45 minutos.

⁷ Datos de 22,621 estudiantes que usarían el servicio para llegar a la Universidad.

⁸ Datos de 26,184 estudiantes que usarían el servicio para regresar de la Universidad.

Con tal cantidad de buses la mayoría de ellos sólo harían un viaje al día, lo que produciría altos costos debido al ocio de muchos buses, sin olvidar la gran inversión monetaria que se necesitaría para comprarlos.

Con el objeto de obtener la mejor rentabilidad del proyecto se procurará que el máximo número de buses estén la mayor cantidad de tiempo en servicio. Por tanto se tratará de cubrir la mayor cantidad de demanda pero que a la vez produzca la mayor tasa de uso de los buses, esto implica que la mayor cantidad de buses pueda estar el máximo número de veces funcionando a la misma vez y cubriendo las horas pico de la Universidad.

Al realizar varias simulaciones del servicio de transporte se tiene que con 27 autobuses se logra la máxima tasa de uso de los mismos, que es de 6 viajes (ida y vuelta) al día por bus.

Se establece entonces que el número de buses activos a utilizar en el proyecto será de 27 unidades. No obstante será necesario contar con un número de buses adicionales equivalentes al 5% de la flota total para el reemplazo de buses por mantenimiento de las unidades o algún imprevisto.

$$27 \text{ buses} \times 5\% = 1.35 \approx 2 \text{ buses}$$

De tal manera que en total el proyecto necesitará 29 autobuses.

Cada bus transportará a un máximo de 60 pasajeros por traslado (48 sentados y 12 de pie). Se arribará a la Ciudad Universitaria 5 minutos antes de la hora pico de entrada y se partirá de ella 5 minutos después de la hora pico de salida.

A continuación se presenta la simulación del servicio:

Tabla XXXIII. Simulación del servicio de transporte propuesto

N. de viajes	Actividad	Hora	Demanda del servicio	Pasajeros a servir ⁹
1	Salida Predio	6:00 Hrs.		
	Entrada Ciud. Univ.	6:55 Hrs.	4,735	1,620
2	Salida Ciud. Univ.	12:05 Hrs.	152	152
	Entrada Ciud. Univ.	13:55 Hrs.	4,604	1,620
3	Salida Ciud. Univ.	15:05 Hrs.	456	456
	Entrada Ciud. Univ.	16:55 Hrs.	1,973	1,620
4	Salida Ciud. Univ.	17:05 Hrs.	3,197	1,620
	Entrada Ciud. Univ.	18:55 Hrs.	0	0
5	Salida Ciud. Univ.	19:00 Hrs.	1,621	1,620
	Entrada Ciud. Univ.	20:30 Hrs.	0	0
6	Salida Ciud. Univ.	20:35 Hrs.	7,533	1,620
	Entrada Predio	21:30 Hrs.		
Número total de pasajeros a servir.			10,328	

El servicio podrá transportar a 10,328 pasajeros al día.

De la encuesta se estableció que la mayoría de estudiantes usaran el servicio de transporte exclusivo para llegar y regresar de la Universidad, pero algunos estudiantes usaran el servicio solo para llegar a la Universidad y otros solo para regresar de ella.

Sí los 10,328 pasajeros fuesen las mismas personas usando el ciclo ida y vuelta, entonces se serviría a 5,164 estudiantes.

⁹ Se prestará servicio con 27 autobuses.

3.4 Determinación del precio del proyecto

28,504 estudiantes podrían pagar al menos una tarifa por viaje de Q3. º a Q4. º, pudiendo variar la cantidad dentro de este rango.

Para la evaluación del proyecto se tomará el precio de Q4.º por pasaje, pues este es el que más se adecua a los costos actuales de mano de obra e insumos del transporte.

3.4.1 Tarifas de prepago del servicio

24,051 estudiantes podrían pagar al menos de Q120.º a Q160.º de forma anticipada por un pasaporte con derecho a 40 viajes sencillos en el servicio de transporte propuesto. Esto representa una buena oportunidad de garantizar el consumo del servicio por mes, además de poder contar con el dinero antes de prestar el servicio, lo que produce beneficios económicos.

Las cantidades de Q120.º y Q160.º se generan del pago de Q3.º y Q4.º respectivamente, y de 2 viajes al día (uno de ida y el otro de regreso de la Universidad), durante 5 días a la semana por cuatro semanas al mes.

Ya en marcha el proyecto, puede evaluarse la posibilidad de ofrecer pagos anticipados a los estudiantes por montos de Q50, Q75, Q100 y Q150, que son cantidades con las cuales ya esta familiarizada la población por la compra de tarjetas prepago de tiempo de aire en la telefonía celular. Obviamente se tendría que hacer un reajuste en el número de viajes posibles que pueden hacerse por cada monto. El objetivo de esto es que más estudiantes puedan tener acceso al servicio de transporte exclusivo.

4. ESTUDIO TÉCNICO

4.1 Descripción del proceso productivo

El proceso de transporte de los estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala se desarrollara de la siguiente manera:

4.1.1 Traslado Origen - Ciudad Universitaria

Los buses saldrán del predio, luego se dirigirán a recoger a los estudiantes por sector afín, cada estudiante deberá estar en su respectiva parada por lo menos 5 minutos antes de la hora convenida a la que pasa el bus. Los buses se detendrán en las paradas preestablecidas únicamente sí se encuentran allí los estudiantes.

Los estudiantes esperarán a que se detenga el bus y éste abra sus puertas, momento en el que podrán abordar entregándole al piloto un pasaporte prepagado el cual dará derecho a varios viajes en dicho servicio. El piloto recibirá el pasaporte y verificara su autenticidad con una lámpara de luz ultra violeta que poseerá cada bus, luego procederá a perforar el pasaporte en el espacio correspondiente para después devolverlo y esperará a que el estudiante tome asiento para poder continuar con el recorrido.

Se repetirá todo lo anterior hasta terminar de recoger a todos los estudiantes que abordan ese bus (hasta un máximo de 60 estudiantes), para luego dirigirse directamente a la Ciudad Universitaria sin hacer ninguna parada, arribando a ésta por lo menos 5 minutos antes de la hora de entrada de los estudiantes, dando la vuelta completa al campus y haciendo las respectivas paradas donde se encuentren los edificios de las facultades a donde se dirigen los estudiantes. El piloto detendrá la marcha del bus en las paradas preestablecidas, luego abrirá la puerta para que los estudiantes desciendan, pudiendo ponerse de pie hasta que el bus se detenga, el piloto continuará la marcha hasta que hayan bajado los estudiantes que descienden en esa parada previo cierre de la puerta, y de esa manera continuará hasta que se complete la circunvalación del Campus Universitario y hayan bajado todos los estudiantes que fueron transportados hasta la Ciudad Universitaria.

Luego el bus se dirigirá al predio a esperar que sea hora de ir a recoger más estudiantes para llevarlos a la Universidad o bien regresarlos a sus destinos. Todo el proceso anterior se repetirá aplicado al horario en que se necesite el bus.

4.1.2 Traslado Ciudad Universitaria - Destino

Cuando los estudiantes hayan terminado sus actividades y deseen retirarse de la Ciudad Universitaria en uno de los horarios de salida del servicio de transporte exclusivo, entonces se dirigirán a las paradas más cercanas a su facultad o donde se encuentren dentro del campus, por lo menos 5 minutos antes de la hora a la que pasa el bus por allí.

Los buses saldrán del predio y luego se dirigirán a la Ciudad Universitaria dando una vuelta completa a la circunvalación para recoger a los estudiantes dentro del campus y lo más cercanamente posible a sus facultades.

El piloto detendrá la marcha del bus y luego abrirá la puerta, los estudiantes podrán abordar entregándole el pasaporte, el piloto verificara su autenticidad para luego perforarlo en el espacio correspondiente devolviéndolo, y esperará a que tomen asiento para continuar con la marcha. Y así se repetirá lo anterior hasta terminar la circunvalación al campus y hayan abordado todos los estudiantes que se trasladan en ese autobús (hasta un máximo de 60 estudiantes), para luego dirigirse directamente sin hacer ninguna parada hasta sus destinos afines. Los buses se detendrán en las paradas preestablecidas para que los estudiantes bajen, pudiendo ponerse de pie hasta que se detenga el bus, luego el piloto abrirá la puerta y esperará a que bajen, luego continuará con el recorrido previo cierre de la puerta, y así se repetirá hasta que bajen todos los estudiantes que se transportan en ese bus, para luego retornar a la Ciudad Universitaria.

Todos los buses harán 6 viajes (ida y vuelta) cada día y después del último viaje se dirigirán al predio de la empresa para el respectivo parqueo de los mismos.

La siguiente tabla muestra la simulación del servicio:

Tabla XXXIV. Simulación del servicio de transporte propuesto

N. de Ciclos	Actividad	Hora	Demanda del servicio	Pasajeros a servir¹
1	Salida Predio	6:00 Hrs.		
	Entrada Ciud. Univ.	6:55 Hrs.	4,735	1,620
2	Salida Ciud. Univ.	12:05 Hrs.	152	152
	Entrada Ciud. Univ.	13:55 Hrs.	4,604	1,620
3	Salida Ciud. Univ.	15:05 Hrs.	456	456
	Entrada Ciud. Univ.	16:55 Hrs.	1,973	1,620
4	Salida Ciud. Univ.	17:05 Hrs.	3,197	1,620
	Entrada Ciud. Univ.	18:55 Hrs.	0	0
5	Salida Ciud. Univ.	19:00 Hrs.	1,702	1,620
	Entrada Ciud. Univ.	20:30 Hrs.	0	0
6	Salida Ciud. Univ.	20:35 Hrs.	7,533	1,620
	Entrada Predio	21:30 Hrs.		
Número total de pasajeros a servir.				10,328

4.1.3 Diagrama de flujo

Ver anexo

4.2 Los buses como base del servicio

Los buses serán el medio primordial mediante el cual se prestará el servicio de transporte, así que deberán estar en óptimas condiciones de funcionamiento.

¹ Se prestará servicio con 27 buses.

4.2.1 Descripción de las características y especificaciones técnicas de los buses

Existe una serie de características y especificaciones técnicas que deben poseer los autobuses para un servicio de transporte estudiantil.

4.2.1.1 Características de los buses

- Modelos 1996 a 2001 inclusive.
- Pintura exterior de color amarillo en buen estado.
- Pintura interior en buen estado.
- Capacidad de 12 filas de asientos como mínimo, para transportar cómodamente a 48 alumnos sentados.
- Asientos altos en buenas condiciones para proteger a los pasajeros de una colisión o frenado brusco.
- Sistema de Iluminación eléctrica interior y exterior en buenas condiciones.
- Ventanas enteras sin rajaduras totalmente funcionales.
- Puerta y escalera de ingreso y egreso totalmente funcionales.
- Piso y techo interiores en buen estado y limpios.
- Salidas de emergencia, una lateral y otra trasera totalmente funcionales.
- Lamina de chasis y carrocería no oxidada ni agujerada
- Buses no chocados ni abollados.

4.2.1.2 Especificaciones técnicas de los buses

- Buses tipo escolar: Transit fe ó Convencional
- Chasis: Navistar, Blue Bird ó Thomas
- Carrocería: Blue Bird, Thomas ó Ward/Amtram
- Motor: 6 cilindros turbo: DT 360 Plg³ ó DT466 Plg³
marcas Internacional, ó 5.9 L marca Cummins
- Transmisión: Automática Alisson AT545 ó MT643
- Frenos: De Aire ó Hidráulicos
- Combustible: Diesel
- Capacidad: 71 pasajeros
- Ancho exterior: 2.45 mts
- Largo exterior: 12 mts
- Alto exterior: 3 mts
- Fabricados en Estados Unidos

4.2.2 Selección de los buses

Para seleccionar los buses que el proyecto necesita deberán tomarse en cuenta ciertos criterios.

Desde el punto de vista técnico la mejor alternativa de selección la representan los buses nuevos, sin embargo desde la perspectiva económica su valor de adquisición haría poco rentable el proyecto.

Será necesario llegar a un punto de equilibrio técnico-económico donde el estado y funcionamiento de los buses versus su costo sea el óptimo.

El costo de los buses usados disminuye considerablemente en relación al modelo, estado y condiciones de funcionamiento de los mismos.

El servicio de transporte estudiantil de la ciudad de Guatemala es regulado por la Municipalidad, quien no tiene restricciones en cuanto al modelo de los autobuses, únicamente requiere que estén en buenas condiciones de funcionamiento.

Todas las empresas que prestan servicios de transporte estudiantil en Guatemala lo hacen por medio de autobuses usados, la experiencia demuestra que es la opción más rentable y que se puede brindar un servicio sin detrimento de la calidad.

Por tanto los autobuses a seleccionar serán usados (no nuevos), tal selección necesitará la asesoría de expertos en la evaluación de buses usados, dichos expertos deberán inspeccionar que cada bus posea todas las características y especificaciones técnicas necesarias, también deberán hacer una inspección mecánica general que analice el estado y funcionamiento de las partes primordiales de un autobús (motor, caja de velocidades, sistema de frenos, llantas, chasis, suspensión, emisiones del escape, sistema eléctrico, y cabina), de tal manera que se pueda establecer el estado real del mismo para luego decidir si conviene o no realizar la compra.

Deberá valorarse lo que los buses ofrecen en relación a su precio el cual puede ser compensatorio debido a que es posible que algunos buses tengan algún desperfecto, pero que sea reparable y que su costo no sea tan elevado de manera que aún sea atractiva la inversión.

Una excelente opción para adquirir buses usados de alta calidad es la compañía Mid West Transit Equipment, Inc.², quien posee centenares de buses usados en existencia listos para entregar, de diferentes marcas, modelos, capacidades y precios, siendo este el inventario más grande y económico de los Estados Unidos, país donde se siguen todas las recomendaciones de los fabricantes y se aplican rigurosos mantenimientos a los buses, además de que todas sus calles no tienen baches (los cuales dañan bastante a los buses). Todos los aspectos anteriores avalan una buena compra.

Será poco factible realizar la compra de los autobuses en Guatemala pues no existe suficiente oferta de buses usados que cumplan con todas las características y especificaciones necesarias, haciendo difícil reunir los 29 buses que necesita el proyecto, además de que el precio se incrementará notablemente debido a que quines se dedican a la venta de autobuses son revendedores.

Deberá tomarse en cuenta que en ningún sitio (EEUU o Guatemala) habrá garantía de ninguna clase para la compra de buses usados, así que se asume un riesgo que la práctica demuestra que será mínimo, pero riesgo al fin.

² Mid West Transit Equipment se encuentra en Kankakee Illinois Estados Unidos. Posee sucursales en Indianápolis Indiana e Eaton Rapids Michigan.

Durante un año se observó el inventario de Mid West Transit Equipment, Inc., y se identificó que para un modelo de autobús en particular no hay disponibles al mismo tiempo 29 buses³ que posean las características y especificaciones necesarias y que a la vez tengan precios económicos.

Los autobuses son fabricados para tener una vida útil larga, si se les da un buen mantenimiento pueden llegar a durar 20 años ó más, por tanto se escogerán buses de modelos 1996 a 2001.

Mid Wesat Transit Inc. tiene disponibles en inventario un poco más de 29 auto buses en el rango de modelos [1996, 2001], quienes cuentan con las características y especificaciones necesarias y a la vez sus precios no atentan contra la rentabilidad del proyecto. En el anexo se presenta la selección de buses para el proyecto.

4.3 Los Pilotos como complemento del servicio

Los pilotos desempeñarán un rol muy importante en el servicio de transporte colectivo exclusivo para los estudiantes de la USAC, ya que como en todas las empresas de servicio el recurso humano es de vital importancia. No importa que se tenga la mejor tecnología, sí no se da una buena atención al cliente las ventas decrecerán.

Los pilotos deberán brindar una excelente atención a los estudiantes (clientes), de manera que se establezca una diferencia comparativa notable entre el servicio del proyecto propuesto versus el servicio de la oferta actual (competencia).

³ El proyecto necesitará 29 autobuses (27 activos y 2 de reserva para el mantenimiento).

4.3.1 Características de los pilotos

- Sexo masculino.
- Edad entre 25 y 45 años.
- Experiencia mínima de 5 años en la conducción de buses escolares, ó de rutas urbanas.
- Estatura mínima de 1.60 mts.
- Licencia de conducir Clase A.
- Conocimiento de calles y avenidas de las zonas de la ciudad capital.
- Escolaridad de 6º año de primaria como mínimo.
- Ningún impedimento físico que limite la debida operación de los mandos del bus.
- Conocimiento y comprensión de todos los aspectos relacionados con el transporte de pasajeros indicados en el reglamento de transito, y el reglamento de transporte escolar.
- Conocimiento de los principios básicos de mecánica de autobuses.
- Buena presentación.
- Puntualidad.
- Honradez.
- Vocación de servicio.
- Compromiso con la empresa.
- Actitud positiva.
- Trato cortés y cordial.
- Valores morales y espirituales.
- Respeto hacia las señoritas y jóvenes universitarios.

4.3.2 Selección y capacitación

Convendrá seleccionar cuidadosamente a los individuos que serán los responsables de los buses y de brindar un buen servicio, para ello deberán escogerse a las personas que llenen las características necesarias, y que además cumplan con ciertos requisitos indispensables como: no tomar alcohol, no fumar tabaco, no consumir drogas, y no poseer antecedentes penales ni policíacos.

Para optar a ser pilotos de este servicio tendrán que aprobar algunas pruebas teóricas y prácticas que determinarán el nivel de conocimientos y habilidades que poseen en la conducción de un autobús, además se hará una prueba psicológica que determine su salud mental, sin faltar los exámenes físicos básicos para comprobar sus reflejos y su estado general de salud.

En cuanto a la capacitación, EMETRA la realizará como requisito para optar al Tarjetón del Piloto. Tal capacitación enseña a los pilotos a desenvolverse en el servicio, con talleres de relaciones humanas, normas de conducción de vehículos de pasajeros y leyes de tránsito.

Ya contratados la empresa capacitará a los pilotos para que conozcan los detalles sobre como recoger a los estudiantes en diversos horarios, así como las rutas de abordaje y des abordaje, haciendo énfasis en que deben tener un trato cordial y respetuoso con los clientes del servicio (los estudiantes).

4.4 Mantenimiento de los buses

Con el objetivo de conservar las unidades en óptimas condiciones de funcionamiento se implementará un plan de mantenimiento preventivo y correctivo para toda la flota de buses del proyecto, dicho servicio estará a cargo de una empresa especializada en el mantenimiento de autobuses.

Una excelente opción para dar dicho servicio a los autobuses es la empresa Faencasa⁴ quien se dedica a dar mantenimiento a vehículos de transporte pesado y de pasajeros con motores Diesel.

Esta empresa ofrece los siguientes servicios:

Tabla XXXV. Servicios de mantenimiento para autobuses

Servicio	Aplicación
Tipo 1	Se realiza cada 5,000 Km.
Tipo 2	Se realiza cada 30,000 Km.
Tipo 3	Se realiza cada 100,000 Km. (Este servicio no será necesario)

⁴ Esta es una empresa del Grupo Codaca Hino Guatemala.

Dichos servicios revisan los siguientes componentes de un autobús:

Tabla XXXVI. Componentes de un autobús que revisan los servicios de mantenimiento

1) Motor	8) Dirección
2) Enfriamiento	9) Frenos
3) Embrague	10) Llantas
4) Caja de cambios	11) Chasis
5) Eje cardan	12) Sistema eléctrico
6) Diferencial	13) Cabina
7) Suspensión	

Los detalles de los procedimientos se encuentran en la hoja de servicio (ver anexo).

Cuando los buses ingresen a Guatemala inmediatamente se llevaran al taller de Faencasa para su primer servicio de mantenimiento, aquí se tomará el kilometraje como cero Kilómetros (por medio de la instalación de odómetros), a partir de aquí se llevara el control de los kilómetros que recorrerán los buses para darles el oportuno mantenimiento, el cual seguirá el siguiente esquema:

Tabla XXXVII. Frecuencia del servicio de mantenimiento

Servicio	Frecuencia
Tipo 2	0 Km.
Tipo 1	5,000 Km.
Tipo 1	10,000 Km.
Tipo 1	15,000 Km.
Tipo 1	20,000 Km.
Tipo 1	25,000 Km.
Tipo 2	30,000 Km.

Por cada servicio tipo 2 se realizaran 5 servicios tipo 1.

La contratación de una empresa privada para que se encargue del mantenimiento de los buses, busca minimizar los costos de contratación de mano de obra especializada, mantener un stock de repuestos y eliminar los costos asociados a ello como: manejo de inventario, y la necesidad de instalaciones adecuadas para el almacenamiento de repuestos.

Además la decisión de tener a una empresa como Faencasa encargada del mantenimiento en vez de tener a un equipo de mecánicos, es porque si se llegará a averiar algún autobús o tuviese algún accidente a causa de la negligencia en la reparación, la empresa Faencasa asumirá todos los gastos derivados del percance y volverá a reparar la unidad sin ningún costo, si el imprevisto sucediese cuando el vehículo se encuentra en la calle, Faencasa lo llevará hasta su taller y si no llegará al predio de la empresa. También habrá un compromiso de trabajar los buses en un tiempo estándar pre establecido, siendo puntuales en la entrega pactada. Y finalmente lo más importante, Faencasa realizará un trabajo de calidad el cual garantizará que los autobuses siempre estén en óptimas condiciones de funcionamiento.

4.5 Descripción del equipo para el servicio

Los buses contarán con cierto equipo necesario para prestar el servicio, siendo este el siguiente:

4.5.1 Equipo de radiocomunicación

Se requerirá de un equipo de radiocomunicación para poder monitorear los buses y saber donde se encuentran en relación con el tiempo, comunicándose con los pilotos para poder guiarlos, y también para que éstos notifiquen cualquier eventualidad que les suceda como tener desperfectos mecánicos, un accidente vial, problemas con la delincuencia, etc.

Se necesitará un radio transreceptor móvil para cada bus, un radio transreceptor fijo para la base de comunicación y dos radios transreceptores portátiles, uno para el gerente y otro para el asistente de operaciones, asimismo se requerirá de la cobertura de una frecuencia de radiocomunicación.

4.5.2 Detectores de autenticidad de pasaportes

Se utilizaran para que los pilotos comprueben que los pasaportes que los estudiantes les entregan son auténticos.

Se necesitará de un aparato detector de pasaportes falsos en cada bus, los cuales poseen una lámpara de luz ultra violeta que detectará un sello de pintura fluorescente que llevarán los pasaportes.

4.5.3 Perforadores de cartón

Se utilizarán para que los pilotos perforen los pasaportes donde corresponda luego de haber verificado su autenticidad.

Se necesitará un perforador de cartón para cada bus.

4.5.4 Extinguidores

Para poder apagar algún incendio causado por algún pasajero, fallas eléctricas ó fallas mecánicas del autobús.

Cada bus necesitará un extinguidor de polvo químico de 2.5 libras de capacidad.

4.5.5 Botiquín de primeros auxilios

Cada bus deberá contar con un botiquín de primeros auxilios en caso de que algún pasajero se sienta mal, o que se suscite un accidente donde hubiese que atender a alguien que resultase herido.

Dichos botiquines contarán con vendas, alcohol, agua oxigenada, mercurio cromo, pastillas para el mareo, dolor de cabeza y analgésicos.

4.5.6 Odómetros

Se utilizarán para medir la distancia real recorrida por viaje que los buses realicen. Estos dispositivos se instalarán durante el servicio Tipo 2 inicial, soldándose al eje de la llanta trasera izquierda. Será necesario un odómetro para cada bus.

4.6 Insumos

Los insumos necesarios para poder operar son: combustible, lubricantes, llantas, y repuestos.

4.6.1 Combustible

Este será el insumo directo más importante para el servicio del proyecto, pues sin el no será posible el funcionamiento de los buses, este insumo será utilizado todas las veces que los autobuses presten servicio. El combustible a utilizar será Diesel ya que los buses utilizan motores de gran potencia, dicho combustible podrá ser abastecido en cualquier expendio (Gasolineras).

4.6.2 Lubricantes

Los lubricantes a utilizar serán aceite y grasa.

El aceite para el motor será de tipo SAE 15W 40,
y la grasa para el eje direccional será de tipo heavy.

4.6.3 Stock de repuestos

El stock de repuestos del proyecto será prácticamente nulo ya que se recurrirá a la sub contratación de una empresa especializada en el mantenimiento de autobuses, quien se encargará de dar el oportuno servicio a toda la flota.

4.6.4 Llantas

Se cambiarán eventualmente cuando el desgaste por la rodadura llegue a dejar una profundidad de 3/32 de pulgada en las ranuras.

Las llantas delanteras serán reemplazadas por nuevas, mientras que las traseras se reemplazarán por llantas reencauchadas.

Las llantas a utilizar serán tipo 10 R22.5 marcas Michelin, Bridgestone ó Goodyear, y el reencauche de las mismas será marca Vitatrac.

4.7 Instalaciones y mobiliario de la empresa que preste el servicio

Las instalaciones de la empresa que preste el servicio deberán localizarse lo más cercanamente posible a la Ciudad Universitaria, en un sitio accesible que cuente con varias formas o caminos para accesar, y que también sea fácil y cercano el abasto de Diesel, además de poseer los servicios básicos (agua potable, energía eléctrica y línea telefónica).

Se necesitará una extensión de al menos 50 X 35 m² para albergar: oficinas, bodega, baños, área de reparaciones, fácil maniobra y parqueo de los buses.

4.7.1 Oficinas

Se requerirá de un área de 6 x 5 m² para albergar la oficina del gerente y la recepción donde se encontrará una secretaria y un perito contador.

Se necesitará equipo de computación e impresión, escritorios con sus respectivas sillas para el gerente, secretaria, y perito contador; también 2 archivos, una fotocopidora y un fax.

Deberá contar con servicios sanitarios para ambos sexos.

4.7.2 Bodega

Se necesitará un área de 6 x 4 m², con 5 estanterías, 3 de 6 repisas y 2 de 4 repisas, cada una respectivamente. Deberá poseer un área para instalar un compresor de aire, además aquí se almacenará la maquina engrasadora, así como aceite de motor, grasa y herramientas básicas.

4.7.3 Oficina del asistente de operaciones

Esta podrá ubicarse dentro de la bodega y se requerirá de un escritorio y su respectiva silla, un equipo de cómputo e impresión, un radio transreceptor fijo (aquí se encontrara la base del sistema de radio), y un mapa de las zonas de la ciudad capital.

4.7.4 Área de reparaciones

Se requerirá un área de 15 x 12 m² techada con láminas para proteger del sol ó la lluvia, se necesitaran las herramientas básicas de reparación: tricket, esmeril, equipo de engrase, compresor de aire, kit de herramientas, etc.

4.7.5 Estacionamiento para los buses

Se necesita un área libre para la estación de 29 buses, de los cuales 27 buses darán servicio a los estudiantes y 2 serán para sustituir a los buses que necesiten mantenimiento ó que por otras causas no puedan funcionar normalmente.

4.7.6 Abasto de combustible

El abasto de combustible se hará en algún expendio de combustibles (Gasolinera) que se encuentre cercano al predio de la empresa y que además proporcione la facilidad y comodidad para el suministro del combustible. También se buscará que el precio del Diesel sea el más favorable, tratando de obtener un descuento por la compra frecuente y voluminosa.

La mejor opción la representa el que se contase con un área de abasto de combustible propia de la empresa, pero tal instalación requeriría de una elevada inversión, además de la necesidad de contar con un terreno propio lo cual haría no rentable el proyecto para la opción de la empresa privada.

En tanto que la opción empresa universitaria tendría resuelto el asunto del terreno, sin embargo la rentabilidad del proyecto disminuiría por la inversión necesaria en la instalación. Debe evaluarse a fondo y a largo plazo su beneficio.

4.7.7 Punto de venta de pasaportes

Para la venta de pasaportes e información del servicio, se necesitará un local de 4 x 3 m² (como mínimo) que este ubicado frente al edificio de recursos educativos tras un costado de rectoría, frente a las facultades de Arquitectura e Ingeniería. Dicho local deberá contar con un diseño para la fácil venta de los pasaportes del servicio, con equipo de cómputo para verificar el estatus de los estudiantes en la Universidad. También se necesitará un mostrador de madera para la atención al público, y dos sillas tipo secretariales.

5. ESTUDIO ORGANIZACIONAL

(Opción empresa privada)

5.1 Integración y desempeño del cuerpo administrativo y operativo

El proyecto deberá componerse de diversas áreas de desempeño para que se desarrolle una correcta gestión en la empresa.

5.1.1 Directiva

La directiva estará formada por los inversionistas que participen del proyecto, y tomarán las decisiones que más convengan al desarrollo de la empresa.

5.1.2 Gerencia

Se necesitará un gerente que sea el encargado de velar por el buen desempeño de todas las actividades necesarias para prestar el servicio y funcionar como empresa. El perfil necesario para este puesto será el de un profesional universitario con conocimientos de administración y experiencia de 3 años como mínimo en la dirección de servicios de transporte y manejo de personal.

5.1.3 Contabilidad

Se necesitará un perito contador que se encargue de los estados financieros, nomina, prestaciones laborales, facturas, pago de impuestos, etc. El perfil necesario para este puesto será el de un perito en contabilidad con experiencia mínima de 2 años en llevar la contabilidad de empresas.

5.1.4 Secretaría

Se necesitará una secretaria para apoyar en todas las actividades que necesiten el gerente y el jefe de operaciones. El perfil necesario para este puesto será de una secretaria oficinista con 2 años como mínimo en puestos similares.

5.1.5 Ventas

Se necesitarán dos vendedoras para vender los pasaportes que darán derecho a varios viajes en el servicio de transporte exclusivo. El perfil necesario para este puesto será de señoritas con experiencia mínima de 2 años en ventas con trato directo al público.

5.1.6 Jefatura de operaciones

Se necesitará de un jefe para que se encargue de la coordinación, supervisión y control de todas las operaciones del servicio de transporte, tendrá a su mando a los pilotos; además estará a cargo de todos los materiales, equipos y herramientas de bodega. El perfil necesario para este puesto será el de un Bachiller Industrial con experiencia mínima de 2 años en la operación de servicios de transporte y manejo de personal.

5.1.7 Conducción

El proyecto ofrecerá servicio desde las 6:00am hasta las 9:30pm. El código de trabajo señala que la jornada diurna consta de ocho horas y la jornada mixta consta de 7 horas al día. De tal manera que se necesitarán dos turnos de 27 pilotos cada uno, un turno mañana-tarde y el otro tarde-noche.

Necesitando entonces un total de 54 pilotos para la conducción de los autobuses; sobre ellos recaerá directamente la acción del servicio y serán la imagen de la empresa. Serán responsables directos de los autobuses, debiendo ejecutar procedimientos que favorezcan su buen funcionamiento; además estarán a cargo del cuidado y limpieza de los mismos. El perfil necesario para este puesto será el de pilotos de transporte escolar con 2 años de experiencia en el servicio como mínimo.

5.1.8 Mantenimiento

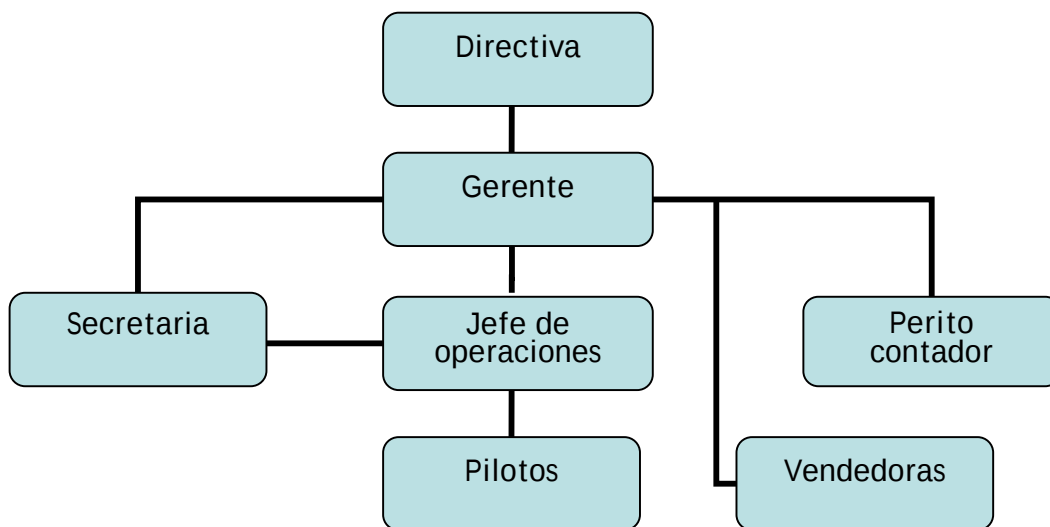
Estará a cargo de una empresa que será subcontratada, quien se encargará de dar mantenimiento preventivo y correctivo a los buses cuando sea necesario. El perfil necesario de una empresa para prestar este servicio debe ser: calidad en el servicio, responsable de su trabajo y puntualidad en la entrega.

5.1.9 Seguridad

Estará a cargo de una empresa que será subcontratada, se necesitarán tres guardias para que se encarguen de resguardar de la delincuencia las instalaciones de la empresa y proteger a las personas y bienes (en especial los buses) que se encuentren dentro de ella. El perfil necesario de la empresa para prestar este servicio deberá ser de calidad y prestigio, los agentes deberán ser honrados e íntegros.

5.2 Organigrama

Figura 5. Organigrama empresa privada



5.3 Prestación del servicio por medio de varias empresas

El servicio de transporte que actualmente reciben los estudiantes universitarios es proporcionado por medio de varias empresas, que a su vez están constituidas por varios propietarios que poseen un número determinado de autobuses, lo que ha propiciado un desorden y la competencia por los pasajeros, esto debido a que el dinero que recaudan los buses no va al mismo propietario, ya que los autobuseros están agremiados en asociaciones donde ellos prestan el servicio de forma individual y prácticamente independiente.

El prestar el servicio de transporte exclusivo para los estudiantes de la USAC por medio de varios empresarios que fuesen propietarios de determinados buses y que a la vez estuvieran a cargo de las operaciones de estos de forma independiente y recibiendo para sí mismos directamente el dinero que recauden, conllevará a que se experimenten varios problemas que pondrían en riesgo la calidad del servicio.

Si varios empresarios prestaran el servicio de transporte exclusivo para los estudiantes de la USAC, la forma idónea sería por medio de la constitución de una sociedad anónima, donde sólo halla una empresa y los empresarios sean socios. Según su participación monetaria tendrán acciones las cuales dan derecho a votar en las juntas de accionistas por las decisiones que se deban tomar. Prestando así un servicio de calidad y estándar, con una sola línea de mando (evitando los mandos paralelos).

El dinero que recauden todos los buses irá al mismo destino, y si la directiva así lo considerase conveniente al final del ejercicio anual se decretará el pago de dividendos, recibiendo cada empresario una ganancia equitativa y proporcional a su participación en la empresa.

5.4 El papel de la Universidad en el desempeño del servicio

La Universidad de San Carlos de Guatemala a través de la rectoría será quien autorice y solicite a Medios de Transporte de la Municipalidad los permisos para que puedan operar los buses del servicio exclusivo.

Será necesario firmar un contrato con la Universidad que permita una continuidad en el servicio como mínimo de 10 años, de manera que garantice la inversión de la empresa que preste el servicio.

La Universidad proporcionará el permiso para ingresar a la Ciudad Universitaria, y también los lugares donde pueden parquearse temporalmente los buses, además de la posibilidad de que la Universidad pudiese arrendar algún terreno como predio de la empresa.

La Universidad también proporcionará el espacio dentro del campus para la venta de los pasaportes (kiosco), y el departamento de registro y estadística proveerá la base de datos donde se encuentran los estudiantes inscritos en el año lectivo, la cual servirá para verificar el estatus de los estudiantes, ya que los pasaportes solo se venderán a estudiantes activos.

5.5 Constitución de la junta directiva que regulará el servicio de transporte universitario

La junta directiva del servicio de transporte universitario la integrarán: por la Universidad un representante de rectoría y un representante de AEU, por la empresa de transporte el gerente y el jefe de operaciones. Esta junta tendrá como objetivo tratar todos los temas concernientes al servicio de transporte exclusivo dentro de la ciudad universitaria así como los permisos de operación de los autobuses, reuniéndose al menos una vez cada seis meses.

La junta directiva de la empresa estará constituida según la votación de los socios accionistas, y constará de un presidente, un secretario, y un vocal. Estas serán las autoridades que tomarán las decisiones apegadas a la ley durante un año, pudiendo ser ratificados para un nuevo año o sustituidos por otros miembros electos.

Esta junta directiva será quien de al gerente las directrices a seguir.

6. ESTUDIO ORGANIZACIONAL

(Opción empresa universitaria)

6.1 Ejecución del proyecto

El proyecto deberá ser ejecutado por una División universitaria. La división que ejecute el proyecto se dedicará a administrarlo de forma independiente, recibiendo para si misma los beneficios que genere el proyecto o repartiéndolos de la manera en que se pacte con el Consejo Superior Universitario, a quien tiene que ser sometido el proyecto para su consideración y aprobación.

El Consejo Superior Universitario será el ente encargado de analizar y aprobar el proyecto, evaluando su necesidad, beneficios a la comunidad universitaria, procedencia de los fondos para ser financiado, las condiciones en que se realizará, manera en que operará, la repartición de los beneficios que se obtengan, su duración, etc.

El proyecto será de la Universidad, autónomo en su ejecución y reglamento, una división universitaria será la inversora y poseedora del mismo, dirigiéndolo por medio de una junta directiva.

El proyecto necesita contratar a su propio personal de forma independiente a la Universidad para que no se vea afectado por la figura del sindicato que en un momento determinado podría afectar enormemente al proyecto si los empleados del servicio de transporte exclusivo en especial los pilotos se fuesen a una huelga, dejando paralizado el servicio. Además el proyecto necesita gozar del privilegio de estar totalmente exento del pago de impuestos, para ser más rentable. Estas situaciones resultan muy beneficiosas al proyecto.

6.2 Integración y desempeño del cuerpo administrativo y operativo.

El proyecto deberá componerse de diversas áreas de desempeño para que se desarrolle una correcta gestión en la empresa.

6.2.1 Directiva

La directiva estará constituida por un presidente, un secretario y un vocal quienes serán miembros de la división universitaria que invierta y ejecute el proyecto. La directiva tomara las decisiones que más convengan al desarrollo de la empresa, dando al gerente las directrices a seguir.

6.2.2 Gerencia

Se necesitará un gerente que sea el encargado de velar por el buen desempeño de todas las actividades necesarias para prestar el servicio y funcionar como empresa. El perfil necesario para este puesto será el de un profesional universitario con conocimientos de administración y experiencia de 3 años como mínimo en la dirección de servicios de transporte y manejo de personal.

6.2.3 Contabilidad

Se necesitará un perito contador que se encargue de los estados financieros, nomina, prestaciones laborales, facturas, pago de impuestos, etc. El perfil necesario para este puesto será el de un Perito en Contabilidad con experiencia mínima de 2 años en llevar la contabilidad de una empresa mediana.

6.2.4 Secretaría

Se necesitará una secretaria para apoyar en todas las actividades que necesiten el gerente y el jefe de operaciones. El perfil necesario para este puesto será de una secretaria oficinista con 2 años como mínimo en puestos similares.

6.2.5 Ventas

Se necesitarán dos vendedoras, para vender los pasaportes que darán derecho a varios viajes en el servicio de transporte exclusivo. El perfil necesario para este puesto será de señoritas con experiencia mínima de 2 años en ventas con trato directo al público.

6.2.6 Jefatura de operaciones

Se necesitará de un jefe para que se encargue de la coordinación, supervisión y control de todas las operaciones del servicio de transporte, tendrá a su mando a los pilotos; además estará a cargo de todos los materiales, equipos y herramientas de bodega. El perfil necesario para este puesto será el de un Bachiller Industrial con experiencia mínima de 2 años en la operación de servicios de transporte y manejo de personal.

6.2.7 Conducción

El proyecto ofrecerá servicio desde las 6:00am hasta las 9:30pm. El código de trabajo señala que la jornada diurna consta de ocho horas y la jornada mixta consta de 7 horas al día. De tal manera que se necesitarán dos turnos de 27 pilotos cada uno, un turno mañana-tarde y el otro tarde-noche. Necesitando entonces un total de 54 pilotos para la conducción de los autobuses; sobre ellos recaerá directamente la acción del servicio y serán la imagen de la empresa. Serán responsables directos de los autobuses, debiendo ejecutar procedimientos que favorezcan su buen funcionamiento; además estarán a cargo del cuidado y limpieza de los mismos. El perfil necesario para este puesto será el de pilotos de transporte escolar con 2 años de experiencia en el servicio como mínimo.

6.2.8 Mantenimiento

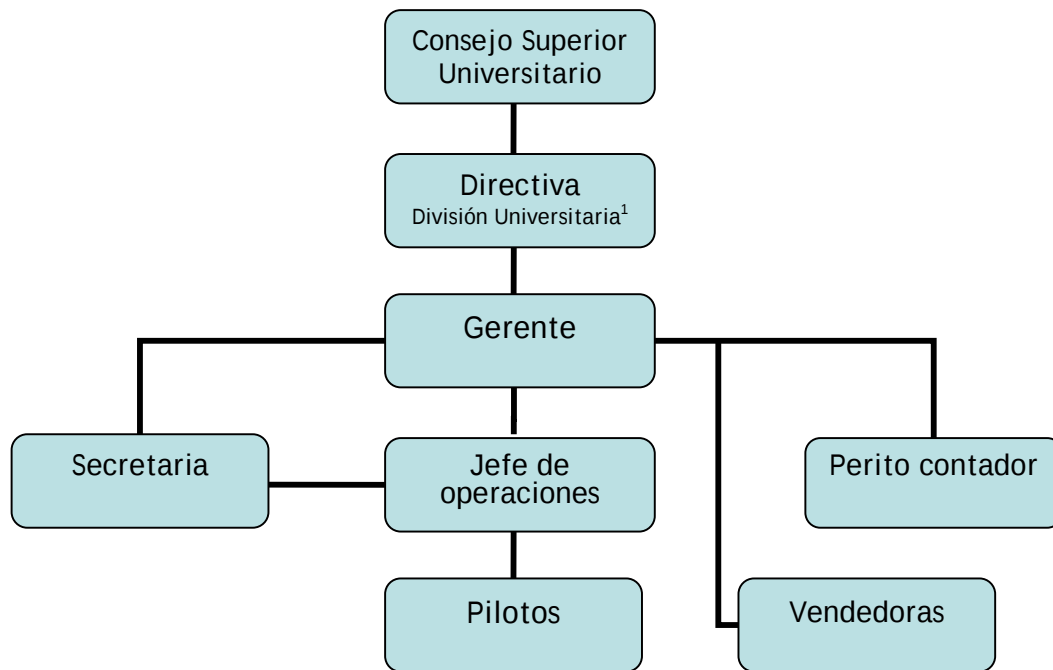
Estará a cargo de una empresa que será subcontratada, quien se encargará de dar mantenimiento preventivo y correctivo a los buses cuando sea necesario. El perfil necesario de una empresa para prestar este servicio debe ser: calidad en el servicio, responsable de su trabajo y puntualidad en la entrega.

6.2.9 Seguridad

Estará a cargo de una empresa que será subcontratada, se necesitarán tres guardias para que se encarguen de resguardar de la delincuencia las instalaciones de la empresa y proteger a las personas y bienes (en especial los buses) que se encuentren dentro de ella. El perfil necesario de la empresa para prestar este servicio deberá ser de calidad y prestigio, los agentes deberán ser honrados e íntegros.

6.3 Organigrama

Figura 6. Organigrama empresa universitaria



¹ La Dirección General de Administración ó el Plan de Prestaciones son divisiones de la Universidad de San Carlos de Guatemala quienes pueden realizar el proyecto.

6.4 Aportes de la Universidad al desempeño del servicio

La Universidad proporcionará el terreno para el predio de la empresa de buses. La Universidad también proporcionará el espacio dentro del campus para la venta de los pasaportes (kiosco). Y el departamento de registro y estadística proveerá la base de datos donde se encuentran los estudiantes inscritos en el año lectivo, la cual servirá para verificar el estatus de los estudiantes, ya que los pasaportes solo se venderán a estudiantes activos.

6.5 Constitución de la junta directiva que regulará el servicio de transporte universitario

La junta directiva del servicio de transporte universitario la integrarán: Un miembro del Consejo Superior Universitario (CSU), un miembro de la Asociación de Estudiantes Universitarios (AEU) y un miembro de la División Universitaria que ejecute y administre el proyecto, y por la empresa de transporte universitaria el gerente y el jefe de operaciones del servicio. Esta junta tendrá como objetivo tratar todos los temas concernientes al servicio de transporte exclusivo de la Ciudad Universitaria, reuniéndose al menos una vez cada seis meses.

7. ESTUDIO LEGAL

(Opción empresa privada)

7.1 Requisitos legales para la constitución de la empresa

Los requisitos legales son regulados por dos instituciones del estado: el Registro Mercantil y la Superintendencia de Administración Tributaria (SAT).

Los requerimientos del Registro Mercantil para la inscripción de una empresa de sociedad son:

- a) Llenar formulario de inscripción de comerciantes y de empresa mercantil con firma autenticada del representante legal.
- b) Fotocopia de nombramiento de representante legal vigente.
- c) Fotocopia de patente de sociedad.
- d) Solicitar una orden de pago y cancelar en el banco Q100.00 para inscripción de la empresa.

También deben inscribirse los auxiliares de comercio para lo cual se requiere lo siguiente:

- a) Formulario de inscripción de auxiliares de comercio con firma autenticada.
- b) Original y fotocopia simple del acto notarial de nombramiento con sus timbres de ley respectivos.
- c) Solicitar una orden de pago y cancelar en el banco Q.75.00.

- d) Si el representante fue electo por asamblea extraordinaria, debe presentar fotocopia simple del acta ya inscrita.

Los requisitos de la SAT para registrar una empresa como contribuyente son:

- a) Llenar el formulario de inscripción de contribuyentes, aquí el contador o representante legal debe indicar qué régimen de pago de impuestos le conviene más seguir a la empresa.
- b) Llenar el formulario de autorización y uso de facturas
- c) Llenar la solicitud de habilitación de libros contables.

7.2 Requisitos municipales para una empresa de transporte colectivo estudiantil privado

La municipalidad de la ciudad de Guatemala a través de la Empresa Municipal de Transporte (EMETRA), por medio de la división de medios de transporte, es quien regula el servicio de transporte colectivo estudiantil.

Primeramente, para que tengan permiso de circular (operar) los buses de la empresa de transporte (ser autorizados), estos deben estar respaldados por la institución educativa a la cual prestarán el servicio. Es la institución educativa la que representará ante medios de transporte a los buses de la empresa, la institución educativa podrá inscribir los buses que sean necesarios, debiendo haber un compromiso por escrito donde las autoridades de la institución educativa se comprometen a que los buses cumplan con todos los requisitos y las leyes de tránsito, pudiendo deshabilitar las unidades de los propietarios que no cumplan. Esto quiere decir que la empresa de transporte depende de la institución educativa, ya que es ella la que representa a los buses ante la división de medios de transporte de la Municipalidad de Guatemala.

Lo anterior se hace con el objetivo de que la institución educativa pueda escoger la opción que más le convenga y que satisfaga sus necesidades de transportar a los estudiantes.

Ya autorizada la representación de los buses, éstos deben cumplir con varios requisitos:

7.2.1 Permiso de circulación

Los buses para circular necesitan una tarjeta de operación que se renueva cada año, además el piloto debe poseer un permiso para conducir el bus llamado “Tarjetón del Piloto”.

Cada año los buses del servicio de transporte estudiantil son sometidos a una revisión en la cual se inspecciona el estado general del bus con el objeto de que cumpla con los requerimientos básicos, y lo mismo se hace con el piloto. Además de que la tarjeta de operación y el tarjetón deben estar vigentes, deberán llevarse a la revisión la solvencia de multas del bus reciente a la fecha de inspección.

A los buses que pasan con éxito la revisión, se les coloca en un lugar visible una calcomanía que indica que ese año cumplieron con la revisión satisfactoriamente y que se les permite circular. Lo anterior es para facilitar el trabajo a los inspectores y policías de tránsito quienes multarán después del período de revisiones a quien no tenga dicha calcomanía.

7.2.2 Tasas municipales de operación

Tendrá que realizarse un pago anual de Q28.⁰⁰ por bus por la tarjeta de operación. Para operar por primera vez los buses, se deberán realizarse un conjunto de pagos que asciende a Q250 por bus. Dichos pagos obedecen a la papelería y tasas de operación que cobra la Municipalidad por gastos administrativos. Después de esto ya no hay que realizar otro pago en ninguna ocasión.

7.2.3 Características y requerimientos mínimos para poder prestar el servicio

La municipalidad de Guatemala a través de EMETRA por medio del departamento de medios de transporte establece el reglamento para la prestación del servicio de transporte y tránsito estudiantil, dicho reglamento tiene por objeto regular las condiciones bajo las cuales debe prestarse el servicio de transporte estudiantil, así como la identificación de zonas estudiantiles y la circulación en las vías aledañas a los centros educativos.

A continuación se detallan los requisitos del reglamento para la prestación del servicio de transporte y tránsito estudiantil en la ciudad de Guatemala.

7.2.3.1 Buses

Capítulo III De las Unidades

ARTICULO 5. Requisitos de las Unidades. Para que una unidad pueda ser autorizada, para prestar el servicio, deberá cumplir con los siguientes requisitos:

1. Contar con la identificación de la unidad la cual será entregada por EMETRA, en la cual se asignará un número de registro de flota.
2. Cumplir con lo estipulado en la Ley de Tránsito, su reglamento y leyes aplicables.
3. Contar con dos puertas como mínimo, una para ingreso y egreso de los alumnos y otra para salida de emergencia.
4. Las unidades no podrán tener instaladas escaleras para carga.
5. Contar con iluminación interior.
6. Contar con un botiquín para emergencias según las necesidades que establezcan conjuntamente el establecimiento educativo y EMETRA.
7. Las unidades no podrán contar con vidrios polarizados, salvo con una franja en la parte superior del vidrio delantero de 20 cms. de ancho, en la ventanilla del lado izquierdo del piloto y en la ventana trasera de la unidad. Se exceptúan las unidades con vidrios polarizados de fábrica.
8. Las unidades no podrán contar con calcomanías y/o leyendas particulares en áreas exteriores e interiores, salvo aquellas que EMETRA autorice o que identifiquen al establecimiento.
9. Tener obligatoriamente un mecanismo de luces intermitentes y/o un "alto lateral" al hacer la parada, el cual debe estar instalado en el lado izquierdo de la unidad.
10. Contar como mínimo con un monitor o encargado dentro de cada unidad.
11. Contar con un medio de comunicación con el establecimiento educativo para casos de emergencia o percances.

12. Sí la unidad no está identificada con el nombre del establecimiento educativo en el que presta servicio, deberá identificarse en el interior, en el lugar que EMETRA determine.

7.2.3.2 Pilotos

Capítulo IV De los pilotos

ARTICULO 12. Requisitos de los pilotos de las unidades de transporte estudiantil. Para obtener la identificación de piloto autorizado, los interesados deberán cumplir con los siguientes requisitos:

1. Realizar el trámite de forma personal en las oficinas de EMETRA.
2. Contar con licencia según tipo de unidad y presentar fotocopia:
 - a. Buses y Mini-buses: Licencia tipo 'A'.
 - b. Microbuses y Vans: Licencia tipo 'B'.
3. Presentar constancia de que presta sus servicios como piloto en un establecimiento educativo o con prestadores del servicio.
4. Los pilotos deberán recibir el curso de capacitación que se impartirá por cada establecimiento educativo ó con el prestador del servicio cumpliendo con el pensum que el mismo determine en base a lo que estipula el artículo 20 del reglamento.

Dicha identificación contendrá los siguientes datos:

Nombre, No. de cédula, No. de Licencia, No. de carné, Fecha de emisión, Fecha de vencimiento, Código de barras, y para efectuar su renovación el piloto deberá presentar el próximo año la solvencia de EMETRA.

7.2.3.3 Establecimiento educativo y empresa que preste el servicio

Capítulo V De los establecimientos educativos y los prestadores del servicio

ARTICULO 19. Obligaciones de los establecimientos educativos y de los prestadores del servicio. Además del cumplimiento de leyes y reglamentos aplicables, se deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

1. Velar porque las unidades de transporte escolar y los pilotos cumplan con lo establecido en este reglamento y demás leyes aplicables.
2. Atender todos los requerimientos y citaciones emitidas por EMETRA, para tratar asuntos relacionados con la prestación del servicio y/o el mejoramiento del tránsito en sus áreas aledañas.
3. Identificar mecanismos que aseguren la mejora de la flotilla con la que se presta el servicio de transporte escolar.
4. Estar registrado en EMETRA a través de la presentación anual de la ficha de información general entregada para el efecto y cualquier otra papelería solicitada.
5. Capacitar a los pilotos prestadores del servicio:

7.3 Obligaciones tributarias de la empresa

Las obligaciones tributarias de la empresa ante la SAT serán:

- a) Pago del Impuesto al Valor Agregado (IVA) del 12% sobre el monto de las importaciones, inversiones y compra de insumos para el servicio.
- b) Pago de derechos arancelarios a la importación de buses del 5% sobre el monto del costo.
- c) Pago del Impuesto Sobre la Renta (ISR), de 5% sobre los ingresos netos.
- d) Pago del impuesto a la circulación de vehículos de Q280. ⁰⁰/bus.

Por otra parte la empresa recaudara el IVA por la venta de pasajes del servicio.

El IVA a reportar al fisco será la diferencia entre el crédito y debito fiscal, esto significa que el IVA pagado en las inversiones y los costos de operación que generen factura, será disminuido del IVA de los ingresos por la venta de pasajes del servicio.

7.4 Posible exoneración del IVA y otros impuestos a las empresas que prestan servicio a entidades educativas

El numeral 1 del artículo 8 de la ley del impuesto al valor agregado, expresa que los servicios de transporte que sean proporcionados por terceras personas (como plantea el proyecto) no podrán estar exentos del pago del IVA.

El artículo 6 de la ley del Impuesto sobre la renta, no exonera del pago de este impuesto a las empresas que con fines de lucro (como plantea el proyecto) presten servicio de transporte a los estudiantes de una institución educativa.

Tampoco los impuestos por la importación de buses, los impuestos a la circulación de vehículos y ningún otro impuesto serán exonerados, ya que se trata de una empresa de transporte con fines de lucro.

Sin embargo si la Universidad fuese quien llevase a cabo el proyecto, este estaría exento del pago de todos los impuestos ya que el artículo 88 de la constitución de la república de Guatemala expresa que “Las universidades están exentas del pago de toda clase de impuestos, arbitrios y contribuciones, sin excepción alguna”.

7.5 Contrato entre empresa de transporte y Universidad

Toda empresa que quiera prestar un servicio de transporte tipo estudiantil, necesitará de la representación y autorización de la institución educativa a la que pertenecen los estudiantes, ya que es a ésta a quien EMETRA le otorga los permisos de operación. Los buses quedan registrados a nombre de la institución educativa.

Esto se hace con el objeto de que la institución educativa pueda fiscalizar la calidad y continuidad del servicio, y si no son respetadas las propias normas y las de EMETRA entonces el centro educativo tendrá la libertad de contratar a otra empresa. Sin embargo, la empresa que prestase el servicio de transporte a los estudiantes de la USAC (como lo plantea el proyecto), necesita un tiempo mínimo de operación que garantice la inversión de los empresarios.

Por lo tanto es necesario realizar un contrato entre la empresa de buses y la Universidad, para que la empresa se garantice la continuidad del servicio.

El contrato en esencia deberá indicar el periodo en el cual la empresa prestará el servicio sin interrupción, contando con la autorización de la Universidad, el periodo deberá ser de 10 años como mínimo.

7.5.1 Asesoría legal

Para la realización del contrato entre la empresa que preste el servicio de transporte exclusivo y la Universidad será necesaria una asesoría legal. Además será necesaria una asesoría legal para los trámites de constitución de la empresa, contratos laborales, entre otros.

8. ESTUDIO LEGAL

(Opción empresa universitaria)

8.1 Requisitos legales para la constitución de la empresa

La empresa de transporte universitaria no necesita de ser inscrita en el Registro Mercantil, porque no se registrará por las leyes del país, ni tendrá que ser inscrita en la Superintendencia de Administración Tributaria, porque no tendrá que pagar ningún impuesto.

La empresa de transporte universitario se registrará en específico por las leyes que sean estipuladas en la aprobación del Consejo Superior Universitario, y en general por las de la Universidad que posee autonomía. Por lo tanto no necesita pedir permisos a la municipalidad para la construcción de las edificaciones de la empresa.

8.2 Requisitos municipales para una empresa de transporte colectivo estudiantil privado

La municipalidad de la ciudad de Guatemala a través de la Empresa Municipal de Transporte (EMETRA) por medio de la división de medios de transporte regula el servicio de transporte colectivo estudiantil.

Primeramente, para que tengan permiso de circular (operar) los buses de la empresa de transporte (ser autorizados), estos deben estar respaldados por la institución educativa a la cual prestarán el servicio.

Es la institución educativa la que representará ante medios de transporte a los buses de la empresa, la institución educativa podrá inscribir los buses que sean necesarios, debiendo haber un compromiso por escrito donde las autoridades de la institución educativa se comprometen a que los buses cumplan con todos los requisitos y las leyes de tránsito, pudiendo deshabilitar las unidades de los propietarios que no cumplan. Esto quiere decir que la empresa de transporte depende de la institución educativa, ya que es ella la que representa a los buses ante la división de medios de transporte de la Municipalidad de Guatemala.

Para el caso de la empresa Universitaria no se tendrá ese problema ya que la misma Universidad será la propietaria del servicio de transporte.

Ya autorizada la representación de los buses, éstos deben cumplir con varios requisitos:

8.2.1 Permiso de circulación

Los buses para circular necesitan una tarjeta de operación que se renueva cada año, además el piloto debe poseer un permiso para conducir el bus llamado "Tarjetón del Piloto".

Cada año los buses del servicio de transporte estudiantil son sometidos a una revisión en la cual se inspecciona el estado general del bus con el objeto de que cumpla con los requerimientos básicos, y lo mismo se hace con el piloto. Además de que la tarjeta de operación y el tarjetón deben estar vigentes, deberán llevarse a la revisión la solvencia de multas del bus reciente a la fecha de inspección.

A los buses que pasan con éxito la revisión, se les coloca en un lugar visible una calcomanía que indica que ese año cumplieron con la revisión satisfactoriamente y que se les permite circular. Lo anterior es para facilitar el trabajo a los inspectores y policías de tránsito quienes multarán después del período de revisiones a quien no tenga dicha calcomanía.

8.2.2 Tasas municipales de operación

La Universidad esta exenta del pago de todo arbitrio municipal.

8.2.3 Características y requerimientos mínimos para poder prestar el servicio

La Municipalidad de Guatemala a través de EMETRA por medio del departamento de medios de transporte establece el reglamento para la prestación del servicio de transporte y tránsito estudiantil, dicho reglamento tiene por objeto regular las condiciones bajo las cuales debe prestarse el servicio de transporte estudiantil, así como la identificación de zonas estudiantiles y la circulación en las vías aledañas a los centros educativos.

A continuación se detallan los requisitos del reglamento para la prestación del servicio de transporte y tránsito estudiantil en la ciudad de Guatemala.

8.2.3.1 Buses

Capítulo III De las Unidades

ARTICULO 5. Requisitos de las Unidades. Para que una unidad pueda ser autorizada, para prestar el servicio, deberá cumplir con los siguientes requisitos:

1. Contar con la identificación de la unidad la cual será entregada por EMETRA, en la cual se asignará un número de registro de flota.
2. Cumplir con lo estipulado en la Ley de Tránsito, su reglamento y leyes aplicables.
3. Contar con dos puertas como mínimo, una para ingreso y egreso de los alumnos y otra para salida de emergencia.
4. Las unidades no podrán tener instaladas escaleras para carga.
5. Contar con iluminación interior.
6. Contar con un botiquín para emergencias según las necesidades que establezcan conjuntamente el establecimiento educativo y EMETRA.
7. Las unidades no podrán contar con vidrios polarizados, salvo con una franja en la parte superior del vidrio delantero de 20 cms. de ancho, en la ventanilla del lado izquierdo del piloto y en la ventana trasera de la unidad. Se exceptúan las unidades con vidrios polarizados de fábrica.

8. Las unidades no podrán contar con calcomanías y/o leyendas particulares en áreas exteriores e interiores, salvo aquellas que EMETRA autorice o que identifiquen al establecimiento.
9. Tener obligatoriamente un mecanismo de luces intermitentes y/o un "alto lateral" al hacer la parada, el cual debe estar instalado en el lado izquierdo de la unidad.
10. Contar como mínimo con un monitor o encargado dentro de cada unidad.
11. Contar con un medio de comunicación con el establecimiento educativo para casos de emergencia o percances.
12. Sí la unidad no está identificada con el nombre del establecimiento educativo en el que presta servicio, deberá identificarse en el interior, en el lugar que EMETRA determine.

8.2.3.2 Pilotos

Capítulo IV De los pilotos

ARTICULO 12. Requisitos de los pilotos de las unidades de transporte estudiantil. Para obtener la identificación de piloto autorizado, los interesados deberán cumplir con los siguientes requisitos:

1. Realizar el trámite de forma personal en las oficinas de EMETRA.
2. Contar con licencia según tipo de unidad y presentar fotocopia:
 - a. Buses y Mini-buses: Licencia tipo 'A'.
 - b. Microbuses y Vans: Licencia tipo 'B'.

3. Presentar constancia de que presta sus servicios como piloto en un establecimiento educativo o con prestadores del servicio.
4. Los pilotos deberán recibir el curso de capacitación que se impartirá por cada establecimiento educativo ó con el prestador del servicio cumpliendo con el pensum que el mismo determine en base a lo que estipula el artículo 20 del reglamento.

Dicha identificación contendrá los siguientes datos: Nombre, No. de cédula, No. de Licencia, No. de carné, Fecha de emisión, Fecha de vencimiento, Código de barras, y para efectuar su renovación el piloto deberá presentar el próximo año la solvencia de EMETRA.

8.2.3.3 Establecimiento educativo y empresa que preste el servicio

Capítulo V De los establecimientos educativos y los prestadores del servicio

ARTICULO 19. Obligaciones de los establecimientos educativos y de los prestadores del servicio. Además del cumplimiento de leyes y reglamentos aplicables, se deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

1. Velar porque las unidades de transporte escolar y los pilotos cumplan con lo establecido en este reglamento y demás leyes aplicables.
2. Atender todos los requerimientos y citaciones emitidas por EMETRA, para tratar asuntos relacionados con la prestación del servicio y/o el mejoramiento del tránsito en sus áreas aledañas.

3. Identificar mecanismos que aseguren la mejora de la flotilla con la que se presta el servicio de transporte escolar.
4. Estar registrado en EMETRA a través de la presentación anual de la ficha de información general entregada para el efecto y cualquier otra papelería solicitada.
5. Capacitar a los pilotos prestadores del servicio:

8.3 Obligaciones tributarias de la empresa

El artículo 88 de la constitución de la república de Guatemala expresa que “Las universidades están exentas del pago de toda clase de impuestos, arbitrios y contribuciones, sin excepción alguna”.

Por tanto la empresa de servicio de transporte universitario no tendrá que pagar ningún impuesto, gozando el proyecto de un enorme beneficio.

8.4 Asesoría legal

Será necesaria una asesoría concerniente a las leyes de la Universidad pertinentes a los trámites de constitución de la empresa de transporte universitario, también se necesitara una asesoría legal para la elaboración de los contratos laborales de los trabajadores de dicha empresa, entre otros.

9. ESTUDIO FINANCIERO

(Opción empresa privada)

9.1 Inversiones del proyecto

9.1.1 Inversión fija

9.1.1.1 Buses

Los buses constituyen el elemento principal con el cual se prestara el servicio a los estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Los buses a utilizar en el proyecto serán modelos 1996 a 2001 inclusive, quienes poseen un costo variado (ver listado en anexo).

La disponibilidad y el costo del inventario de buses en Mid West Transit Equipment Inc¹. dependen de la época del año en que se haga la compra, debido a que este cambia mensualmente. Durante un año se observo este comportamiento resultando que el costo total promedio de los 29 buses que necesita el proyecto es de \$545,400.

¹ Empresa Estadounidense que se dedica a la venta de autobuses tipo estudiantil.

La inversión necesaria en autobuses se obtiene al sumar el siguiente desglose:

Tabla XXXVIII. Inversión en autobuses

Ítem Costo	Sub total	Total
Costo de 29 buses en <i>Mid West Transit Equipment Inc. Kankakee Illinois EE.UU.</i>	\$545,400	
Costo del traslado de los buses hasta el puerto de Nueva Orleáns EE.UU.: \$550/bus x 29 buses = →		\$15,950
Costo del traslado de los buses en barco al puerto de Santo Tomas de Castilla: \$2,345/bus x 29 buses = →		\$68,005
Gastos de boletos aéreos, estancia, traslados y alimentación para un representante de la empresa y dos expertos en mecánica de buses, más la remuneración de estos últimos.		\$8,000
Costo de Derechos Arancelarios de Importación (DAI), 5% para autobuses. 545,400 + (\$800 + \$80) x 29 buses = \$570,920 \$570,920 x 0.05 = →	\$28,546	
Costo de Impuesto al Valor Agregado (IVA) a la importación, 12%. (\$570,920 + \$28,546) = \$599,446 x 0.12 = →	\$71,936	
Costo Total después de Impuestos de 29 buses en el puerto Santo Tomas de Castilla. (\$545,400 + \$28,546 + \$71,936) = →		\$645,882
Costo de combustible para trasladar los buses del puerto al predio de la empresa. \$100/bus x 29 buses = →		\$2,900
Costo del Servicio Tipo 2 inicial. \$1,500/bus x 29 buses = →		\$43,500
Costo Total de 29 Buses totalmente funcionales listos para prestar servicio, puestos en el predio de la empresa.		\$784,237
Total en Quetzales*		Q6,038,625

*Considerando \$ 1. ⁰⁰ = Q 7.70

Durante 6 meses se investigó en Internet las opciones de compra de los buses en varios sitios, obteniendo como resultado que la empresa estadounidense Mid West Transit Inc. es la mejor opción, ya que cuenta con suficientes buses en las mejores condiciones mecánicas y al mejor precio. Esta es la compañía a la que la Universidad del Valle de Guatemala UVG le compra sus buses para el servicio de transporte colectivo exclusivo que brinda a sus estudiantes.

9.1.1.2 Equipo para buses

9.1.1.2.1 Radios

Serán necesarios 29 radios móviles (uno para cada bus), 2 radios portátiles, y un radio base (para la central de radio).

Costos de equipo nuevo para radiocomunicación:

Tabla XXXIX. Inversión en equipo de radio comunicación

Equipo de radio comunicación	Costo unitario	Costo total
Equipo móvil 29 radios	\$631.20	\$18,304.80
Equipo Portátil 2 radios	\$504.20	\$ 1,008.40
Equipo base		\$1,052.20
Total Equipo		\$20,365.40
Total en Quetzales*		Q156,814

*Considerando \$ 1. ⁰⁰ = Q 7.70 (Las fracciones de quetzal de los totales fueron aproximadas a la unidad).

9.1.1.2.2 Extinguidores

Se necesitará un extinguidor de polvo químico de 2.5 libras para cada bus, con un costo de Q165 cada uno.

29 extinguidores x Q165/extinguidor = Q 4,785

Total Extinguidores = Q 4,785

9.1.1.2.3 Kit de primeros auxilios

Se necesitará un kit de primeros auxilios para cada bus, con un costo de Q 200 cada uno.

29 kit x Q 200/kit = Q 5,800

Total kit de primeros auxilios = Q 5,800

9.1.1.3 Herramientas y mobiliario de bodega

Será necesaria la siguiente herramienta y mobiliario:

Tabla XL. Inversión en herramienta y mobiliario de bodega

Ítem Costo	Costo/unidad	Costo total
1 Compresor de aire		Q 5,000
1 Engrasadora		Q 2,000
1 Esmeril		Q 1,000
2 Trickets	Q 500	Q 1,000
1 kit de herramienta		Q 5,000
3 Estanterías	Q 690	Q 2,070
6 Lockers de 5 comp.	Q 809	Q 4,854
Total herramienta y mobiliario de bodega		Q20,924

9.1.1.4 Terreno

No se invertirá en este rubro, debido a que el costo del terreno necesario (50m x 35m), ubicado en las cercanías de la Universidad, es demasiado elevado, situación que hace poco rentable el proyecto. De tal manera que se optara por la opción de alquilar un predio.

9.1.1.5 Edificaciones

La construcción de las edificaciones del proyecto hará necesaria la contratación de una empresa especializada en la construcción.

Será necesaria un área de 72m² para dar cabida a oficinas, bodega y baños ubicados en primer nivel; más un área de 72 m² para albergar un espacio para charlas de retroalimentación (con pilotos), cocina y dormitorio (para dos pilotos), ubicados en segundo nivel.

Con un costo de construcción de Q 1,562.5/m², el edificio requerido costaría: $Q\ 1,562.5/m^2 \times 144m^2 = Q\ 225,000$

Será necesario un techado de lamina metálica de 144m² para el área de taller; con un costo de Q 600/m². Esto costaría: $Q\ 600/m^2 \times 144m^2 = Q\ 86,400$

Será necesaria una capa de 3cm. de piedrin para evitar que se levante polvo en el terreno del predio de 1,750m², con un costo de Q 10,500

Será necesario un local de 12m² de área para el punto de venta, el cual estará ubicada en el interior del campus universitario; con un costo de Q1,562.5/m². $Q\ 1,562.5/m^2 \times 12m^2 = Q\ 18,750$

Total edificaciones = $Q\ 225,000 + Q\ 86,400 + Q\ 10,500 + Q\ 18,750 = Q\ 340,650$

9.1.1.6 Mobiliario y equipo de oficina

9.1.1.6.1 Mobiliario de oficina

Será necesario el siguiente mobiliario:

Tabla XLI. Inversión en mobiliario de oficina

Ítem Costo	Costo/unidad	Costo total
1 escritorio ejecutivo		Q 1,890
3 escritorios secretariales	Q1,190	Q 3,570
1 silla ejecutiva		Q 1,390
5 sillas secretariales	Q 699	Q 3,495
1 mostrador de madera		Q 2,800
2 archivos de 4 gavetas	Q1,290	Q 2,580
Total Mobiliario de oficina		Q15,725

9.1.1.6.2 Equipo de oficina

Será necesario el siguiente equipo:

Tabla XLII. Inversión en equipo de oficina

Ítem Costo	Costo/unidad	Costo total
5 computadoras	Q3,000	Q15,000
4 impresoras	Q 400	Q 1,600
1 Multifuncional (Impresora, scanner y fotocopidora. 3 en 1)		Q 1,000
3 aparatos telefónicos	Q 500	Q 1,500
1 fax		Q 2,000
Total Equipo de oficina		Q21,100

9.1.2 Inversión intangible

9.1.2.1 Estudios

La presente tesis realiza los estudios más relevantes del proyecto, y no representará una inversión para el mismo.

No obstante será necesario realizar un estudio de impacto ambiental efectuado por expertos en la materia, el cual tendrá un costo de Q 20,000.

9.1.2.2 Gastos legales

Se tendrán los siguientes gastos legales:

- a) Escrituración y notariado de la constitución de la empresa.
- b) Inscripción mercantil y registro tributario de la empresa.

También se tendrán los siguientes gastos por asesoría legal profesional:

- a) Confección y firma del contrato con las autoridades universitarias por la autorización y representación de los buses ante Emetra de forma exclusiva.
- b) Confección de los contratos laborales para el personal de la empresa.

El total de los gastos anteriores será de Q 60,000

9.1.2.3 Planificación y licencias

La planificación, diseño y elaboración del juego de planos del edificio de la empresa de servicio de transporte tendrá un costo de Q 20,000.

El trámite y costo de las licencias de construcción, agua potable y sistema de drenajes; tendrán un costo de Q 27,000.

Total planificación y licencias = Q20,000 + Q27,000 = Q 47,000

9.1.2.4 Gastos de capacitación del personal

La pilotos deberan aprobar la capacitación de carácter obligatorio que será realizada por Emetra con un costo de Q182/piloto.

Total gastos de capacitación = Q182/piloto x 54 pilotos = Q 9,828.

9.1.2.5 Gastos de instalación

Instalación de equipo de radiocomunicación:

Tabla XLIII. Inversión en instalación de equipo de radiocomunicación

Ítem costo	Costo/bus	Costo total
Equipo base		\$ 195.00
Equipo móvil	\$ 47.47	\$1,376.63
Total instalación		\$1,571.63
Total en quetzales *		Q12,102

*Considerando \$ 1. ⁰⁰ = Q 7.70 (Las fracciones de quetzal de los totales fueron aproximadas a la unidad).

9.1.2.6 Gastos de puesta en marcha

Los siguientes gastos son necesarios para poner en marcha el proyecto:

La campaña publicitaria inicial para promover el servicio exclusivo de transporte para los estudiantes de la USAC se hará por medio de kioscos informativos, mantas, afiches y volantes y tendrá un costo de Q 85,000.

Honorarios profesionales de un medico y un psicólogo por realizar los exámenes necesarios a los pilotos aspirantes al servicio, con un valor de Q15,000.

El depósito por el derecho de alquiler de predio será de Q 15,000.

El derecho de llave del punto de venta será de Q 3,000

Total gastos de puesta en marcha = Q 118,000

9.1.3 Capital de trabajo

9.1.3.1 Efectivo en caja y bancos

Para poder operara el proyecto necesitara de dinero en efectivo, con el cual poder pagar todos los insumos, mano de obra y gastos mensuales.

La tabla siguiente muestra todos los compromisos mensuales del proyecto, las cantidades marcadas con gris deberán desembolsarse al inicio del mes:

Tabla XLIV. Compromisos mensuales del proyecto

Rubro de caja y bancos	Cantidad mensual
Mano de obra directa	
Sueldo de pilotos	Q 126,900
Insumos directos	
Combustible	Q 187,564
Mano de Obra Indirecta	
Mantenimiento	Q 45,675
Sueldo de personal admón. y de operac.	Q 13,850
Insumos indirectos	
Boletos (tarjetas)	Q 2,686
Gastos de operación	
Gastos de venta	
Sueldo de ventas	Q 3,600
Derecho de punto de venta	Q 3,000
Publicidad e información	Q 1,000
Gastos de administración	
Alquiler de predio	Q 15,000
Servicio de seguridad	Q 15,000
Frecuencia de radios	Q 4,320
Seguro de buses	Q 11,675
Cuotas patronales	Q 21,338
Útiles de oficina	Q 700
Gastos diversos	Q 4,000
Total compromisos	Q 456,308
Gastos imprevistos 2% del total	Q 9,126
Total disponible en caja y bancos	Q 465,434

Durante los primeros dos meses de operación el proyecto no trabajara al máximo de su capacidad, previendo que el uso del servicio se vaya incrementado de forma gradual, obteniendo hasta el tercer mes de operación el 100% de los ingresos esperados.

Se calculara la inversión necesaria en efectivo de capital de trabajo por medio del método del déficit acumulado².

La siguiente tabla muestra los ingresos, egresos y saldos de los primeros tres meses de operación del proyecto:

Tabla XLV. Giro del proyecto durante los primeros tres meses

Mes	1°	2°	3°
Uso del Servicio	50%	75%	100%
Ingreso	Q413,120	Q619,680	Q826,240
Egreso	Q465,434	Q465,434	Q465,434
Saldos	-Q 52,314	Q154,246	Q360,806
Sald acu.	-Q 52,314	Q101,932	Q462,738

Como puede notarse el máximo déficit acumulado se da en el primer mes de operación del proyecto y asciende a Q 52,314, ésta es la inversión que debe efectuarse en capital de trabajo para financiar la operación normal del proyecto.

²Sapag Chain, Nassir y Reinaldo Sapag Chain. **Preparación y evaluación de proyectos.** (4ª Edición. México: McGraw Hill, 2003) pp. 243-244

9.1.3.2 Stock de repuestos

Los buses recibirán un servicio de mantenimiento preventivo periódico por medio de una empresa especializada en esta actividad la cual será sub contratada, dicho mantenimiento hará que las unidades del servicio exclusivo siempre estén en buenas condiciones de funcionamiento, de tal manera que no habrá la necesidad de poseer un inventario de repuestos.

9.1.3.3 Lubricantes

No será necesario poseer inventario de lubricantes ya que los servicios de mantenimiento se realizaran con bastante frecuencia, prácticamente cada mes.

9.1.3.4 Combustible

El combustible no podrá tenerse físicamente ya que no se contara con una instalación de tanques subterráneos, sino que se abastecerá por medio de expendios (gasolineras).

No obstante al iniciar operaciones por primera vez los buses tendrán el tanque de combustible lleno. El tanque de combustible de cada bus tiene capacidad para 60 galones de Diesel, de tal manera que esta inversión en capital de trabajo será de: $60 \text{ gal/bus} \times 27 \text{ buses} \times Q21.^{00}/\text{gal} = Q 34,020$.

9.1.4 Imprevistos

Se agregara un 3% sobre el total de las inversiones (fija, intangible y capital de trabajo) para tener una provisión que cubra si fuese necesario los costos de las inversiones no previstas.

El total de las inversiones asciende a Q 6, 957,687

Inversión en imprevistos = Q 6, 957,687 x 3% = Q 208,731.

9.2 Costos del proyecto

9.2.1 Costos directos

9.2.1.1 Mano de obra directa (pilotos)

El sueldo de los pilotos será de Q 2,350 al mes por piloto, que es el máximo que se paga actualmente en el mercado, dicho valor se compone de Q 2,100 de base, más la bonificación de ley Q 250.

Entonces el costo de dos turnos de 27 pilotos cada uno será:

Q 2,350 al mes/piloto x 54 pilotos = Q 126,900/mes.

Total mano de obra indirecta = Q 126,900/mes x 14 sueldos³/año = Q 1, 776,600 (el 1º año), más un aumento efectivo del 7% anual.

³ Incluyen las prestaciones laborales Bono 14 y Aguinaldo.

9.2.1.2 Insumos directos

9.2.1.2.1 Combustible

Precio del Diesel = Q21.⁰⁰/galón.

Cada bus rinde en promedio 10.88 Km, por galón de Diesel⁴.

Cada bus recorrerá 180 Km al día.

Cálculo del consumo de combustible:

$180 \text{ Km-día/bus} \div 10.88 \text{ Km/gal} = 16.54 \text{ gal-día/bus.}$

$16.54 \text{ gal-día/bus} \times 27 \text{ buses activos} = 446.58 \text{ gal-flota/día.}$

$446.58 \text{ gal-flota/día} \times 20 \text{ días/mes} = 8,931.6 \text{ gal-flota/mes}$

Costo del consumo de combustible:

$8,931.6 \text{ gal-flota/mes} \times \text{Q21.}^{00} / \text{gal} = \text{Q } 187,563.6 / \text{mes}$

$\text{Q } 187,563.6 / \text{mes} \times 11 \text{ meses efectivos/año} = \text{Q } 2,063,200 \text{ (el 1º año).}$

El precio del Diesel posee un comportamiento impredecible debido a que este depende de muchos factores externos, entre ellos la temporada de huracanes del mar atlántico y los desastres que puedan causar, el incremento de la demanda en los Estados Unidos en la época de invierno, entre otros.

Tales factores hacen que los precios del Diesel tengan una progresiva y desordenada tendencia al alza, ocasionando una disminución en la rentabilidad de las empresas que se dedican a prestar servicios de transporte.

⁴ Dato basado en el consumo promedio de combustible que realiza la flota de buses de la Universidad del Valle de Guatemala.

Tomando en cuenta el fenómeno de la escalada de precios del Diesel, se estima prudente para el estudio del proyecto tomar un aumento sostenido del 15% anual sobre el precio del galón de Diesel.⁵

9.2.1.2.2 Llantas

La siguiente tabla muestra los costos de las llantas

Tabla XLVI. Costos de llantas

Llanta	Costo/Unidad
Nueva	Q2,450
Reencauche	Q1,005

Por razones de seguridad se utilizarán llantas nuevas en las dos ruedas delanteras de cada bus, dicho cambio se hará 5 veces durante el plazo de vida del proyecto (10 años).

$$\begin{aligned} & Q\ 2,450/\text{llanta nueva} \times 2 \text{ delanteras} \times 27 \text{ buses} = \\ & Q\ 132,300 \times 5 \text{ veces en la vida del proyecto} = Q\ 661,500 \end{aligned}$$

Para las llantas traseras se utilizarán llantas reencauchadas, dicho cambio se hará 4 veces durante el plazo de vida del proyecto.

$$\begin{aligned} & Q\ 1,005/\text{reencauche de llanta} \times 4 \text{ llantas traseras} \times 27 \text{ buses} = \\ & Q\ 108,540 \times 4 \text{ veces en la vida del proyecto} = Q\ 434,160 \end{aligned}$$

⁵ Al someterse el proyecto a un análisis de sensibilidad respecto del precio del Diesel, se observó que el proyecto resistirá iniciar su operación hasta con un precio de Q22.08/galón, para quien el valor presente neto se hará cero.

Total llantas = Q 661,500 + Q 434,160 = Q 1, 095,660

Q1, 095,660 ÷ 10 años de vida del proyecto = Q 109,566 (el 1º año),
más un aumento del 5% anual.

9.2.2 Costos indirectos

9.2.2.1 Mano de obra indirecta

9.2.2.1.1 Sub contrato del mantenimiento

El servicio de mantenimiento a los buses lo dará una empresa que será sub contratada, dicha empresa clasifica sus servicios en dos categorías:

Servicio Tipo 1 que se realiza cada 5,000 kilómetros, y Servicio Tipo 2 que se realiza cada 30,000 kilómetros (o sea después de 5 Servicios Tipo 1). Estos servicios dan mantenimiento preventivo y correctivo a los autobuses, procurando su buen y continuo funcionamiento.

El costo de cada tipo de servicio, que incluye mantenimiento preventivo y reparaciones, es el siguiente:

Tabla XLVII. Costos de los servicios de mantenimiento

Servicio	Costo promedio
Servicio Tipo 1 (ST1)	Q1,500
Servicio Tipo 2 (ST2)	Q8,000

Cada bus recorrerá 30 kilómetros en promedio por viaje (ida y vuelta), y hará 6 viajes por día. $30 \text{ Km/viaje} \times 6 \text{ viajes/día} = 180 \text{ Km/día}$.

Cada bus recorrerá entonces 180 kilómetros por día, dando servicio de lunes a viernes. $20 \text{ días/mes} \times 11 \text{ meses-año} = 220 \text{ días por año}$.

Los autobuses prestarán servicio 220 días por año.

$180 \text{ Km/día} \times 220 \text{ días/año} = 39,600 \text{ Km/año}$, este será el recorrido que hará cada bus por año; para el que serán necesarios 6.6 Servicios Tipo 1 y 1.3 Servicios Tipo 2, en promedio.

$$\begin{aligned} Q 1,500/\text{ST1} \times 6.6 \text{ ST1/año} &= Q 9,900/\text{año} \\ Q 8,000/\text{ST2} \times 1.3 \text{ ST2/año} &= \underline{Q 10,400/\text{año}} + \\ &Q 20,300/\text{año-bus} \end{aligned}$$

Total mantenimiento = $Q 20,300/\text{año-bus} \times 27 \text{ buses activos} =$
 $Q 548,100$ (el 1º año), más un aumento del 5% anual.

$$Q548,100/\text{año} \div 12 \text{ meses} = Q45,675/\text{mes}$$

9.2.2.1.2 Personal administrativo y de operaciones

La siguiente tabla muestra los costos del personal necesario:

Tabla XLVIII. Costos del personal administrativo

Personal administrativo y de operaciones	Sueldo mensual*	Sueldo anual (14 sueldos**)
Gerente	Q6,500	Q91,000
Jefe de Operaciones	Q2,850	Q39,900
Perito Contador	Q2,500	Q35,000
Secretaria	Q2,000	Q28,000
Total personal administrativo Y de operaciones		Q193,900

Más un aumento efectivo de 7% anual.

9.2.2.2 Insumos indirectos

9.2.2.2.1 Lubricantes

En determinado momento se necesitará de grasa para engrasar el eje direccional de los buses y de aceite para rellenar la perdida que pueda haber en algunos buses entre servicio y servicio (cada 6 semanas). Dichos gastos se harán si se necesitan los lubricantes, evitando así el manejo de inventario.

* Sueldo mensual aplicado por la Universidad del Valle de Guatemala UVG a su personal Adm. y de Oper.

** Incluyen las prestaciones laborales Bono 14 y Aguinaldo.

Se estima que se requerirá:

Grasa de chasis, con un costo de Q 1,000/año.

Aceite SAE 15 W 40, con un costo de Q 1,000/año

Total lubricantes = Q 2,000 (el 1º año), más un aumento del 5% anual.

9.2.2.2.2 Tarjetas (pasaportes)

Para abordar los buses se utilizarán tarjetas impresas con tinta de seguridad fluorescente, con un costo de Q 0.52/tarjeta, siendo necesarias 5,164 tarjetas/mes, para 5,164 estudiantes/mes que llegarán y regresarán en el servicio de transporte exclusivo. (Tales tarjetas darán derecho a 40 viajes)

$5,164 \text{ tarjetas/mes} \times Q 0.52/\text{tarjeta} = Q 2,686/\text{mes}$

Total pasaportes = $Q 2,686/\text{mes} \times 11 \text{ meses} = Q 29,546$ (el 1º año),
más un aumento del 3% anual.

9.2.2.3 Depreciación de los buses

El precio de mercado que tendrán los 29 buses dentro de 10 años será (como mínimo) el equivalente al 20% de su valor de adquisición, es decir que los autobuses al final del plazo del proyecto se habrán depreciado 80% de su valor.

$\text{Depreciación total} = Q 6,038,625 \times 0.80 = Q 4,830,900.$

Se aplicará el método de línea recta para encontrar la depreciación anual de los autobuses, este método reparte uniformemente la depreciación total en el periodo de vida del proyecto.

Depreciación anual = Q 4,830,900 ÷ 10 años = Q 483,090/año.

El régimen general del ISR que adoptará este proyecto, no permite deducir las depreciaciones del cálculo del impuesto.

9.2.3 Gastos de operación

9.2.3.1 Gastos de venta

9.2.3.1.1 Personal de ventas

Se necesitarán 2 señoritas para la venta de pasaportes del servicio.

Q 1,800/señorita X 2 señoritas = Q 3,600/mes.

Total personal de ventas = Q 3,600/mes x 14 sueldos = Q 50,400 (el 1º año), más un aumento efectivo del 7% anual.

9.2.3.1.2 Alquiler de punto de venta

El punto de venta estará ubicado en el interior del campus universitario, y tendrá un valor de Q 3,000/mes, que es la renta promedio que tiene un local con las características necesarias.

Total alquiler punto de venta = Q 3,000/mes x 12 meses = Q 36,000 (el 1º año), más un aumento del 5% anual.

9.2.3.1.3 Publicidad e información

Con el objetivo de captar la atención y obtener más usuarios, el servicio de transporte colectivo exclusivo se publicitará por medio de kioscos audio visuales, mantas vinílicas, afiches y volantes.

Habrà que anunciar a los estudiantes de primer ingreso los beneficios del servicio de transporte exclusivo, estos reemplazarán a los estudiantes antiguos que por haber concluido el pensum de su carrera u otra razón se retiren de forma activa de la Universidad y por lo tanto ya no hagan uso del servicio de transporte.

Se creará y actualizará periódicamente una base de datos con los estudiantes regulares que deseen hacer uso del transporte pero que no se les pueda servir por estar lleno el cupo. Con esto se logrará reemplazar a los estudiantes que por cualquier motivo ya no hagan uso del servicio de transporte y así mantener lleno el cupo de los buses.

Se estima un valor de Q 1,000/mes.

Total publicidad e información = Q 1,000/mes x 12 meses =

Q 12,000 (el 1º año), más un aumento del 7% anual.

9.2.3.2 Gastos de administración

9.2.3.2.1 Alquiler de predio

Se necesitará un predio de 50m x 35m como mínimo, para la estación de los buses y oficinas de la empresa entre otras, con un valor de Q 15,000 que es la renta promedio de los predios que se encuentran cercanos a la Ciudad Universitaria.

Total alquiler de predio = $Q\ 15,000/\text{mes} \times 12\ \text{meses} = Q\ 180,000$ (el 1º año), más un aumento del 5% anual.

9.2.3.2.2 Servicio de seguridad

Se necesitará de un servicio de seguridad proveído por una empresa de policía privada sub contratada que proporcione a 3 guardias, con un costo de servicio de Q 15,000/mes.

Total servicio de seguridad = $Q\ 15,000/\text{mes} \times 12\ \text{meses al año} = Q\ 180,000$ (el 1º año), más un aumento del 5% anual.

9.2.3.2.3 Frecuencia de radios

Los gastos de frecuencia de radio serán de Q 135/mes-radio.
 $Q\ 135/\text{mes-radio} \times 32\ \text{radios} = Q\ 4,320/\text{mes}.$

Total frecuencia de radios = $Q\ 4,320/\text{mes} \times 12\ \text{meses} = Q\ 51,840$ (el 1º año), más un aumento del 3% anual.

9.2.3.2.4 Seguro de buses

Cada bus necesitará un seguro de cobertura de daños contra terceros, cuyo costo será de Q 4,831/bus-año.

Total seguros de buses = Q 4,831/bus-año x 29 buses =
Q 140,099 (el 1º año), más un aumento del 3% anual.

Los seguros se pagaran por medio de una cuota mensual:

$Q\ 140,099 \div 12\text{ meses} = Q\ 11,675/\text{mes}$, tal cantidad ya incluye el recargo por pagos fraccionados.

9.2.3.2.5 Cuotas patronales

Tabla XLIX. Costos de las cuotas patronales

Rubro	Costo anual
Sueldo de pilotos	Q1,776,600
Sueldo de admón. y de operac.	Q 193,900
Sueldo de ventas	Q 50,400
Total	Q2,020,900

$Q\ 2,020,900 \times 12.67\% \text{ de cuotas patronales} = Q\ 256,048/\text{año}$.

Total cuotas patronales = Q 256,048 (el 1º año),
más un aumento del 7% anual.

9.2.3.2.6 Indemnizaciones

Se hará una reserva de un sueldo por cada año trabajado para pilotos, personal administrativo, de operaciones y de ventas.

Tabla L. Costos de las indemnizaciones

Rubro	Costo mensual
Sueldo de pilotos	Q126,900
Sueldo de admón. y de operac.	Q 13,850
Sueldo de ventas	Q 3,600
Total	Q144,350

Total indemnizaciones = Q144,350 (el 1º año),
más un aumento del 7% anual.

9.2.3.2.7 Útiles de oficina

El costo de útiles de oficina será de Q 700/mes.

Total útiles de oficina = Q 700/mes x 12 meses = Q 8,400/año,
más un aumento del 7% anual.

9.2.3.2.8 Gastos diversos

Tabla LI. Gastos diversos

Rubro	Costo mensual
Agua potable	Q 500
Energía eléctrica	Q1,000
Teléfono	Q1,000
Internet	Q 500
Limpieza	Q1,000
Total	Q4,000

Total gastos diversos = Q 4,000/mes x 12 meses = Q 48,000 (el 1º año), más un aumento del 5% anual.

9.2.4 Gastos financieros

Para financiar el proyecto no se recurrirá a préstamos, sino que se hará por medio del capital de inversionistas. Por tanto no se tendrán gastos financieros.

9.2.5 Gastos imprevistos

Mensualmente se asumirá un gasto imprevisto del 2% del total de los compromisos mensuales que son Q 456,308.

Total gastos imprevistos = Q 456,308 x 2% = Q 9,126/mes x 11 meses = Q 100,386 (el 1º año), más un aumento del 5% anual.

9.3 Reinversión por reemplazo de buses

Durante la vida del proyecto no se reemplazara ningún bus, pues el mantenimiento preventivo garantizará que los buses se encuentren en excelentes condiciones, sin embargo los buses de repuesto serán utilizados en caso de que algún bus ya no pueda seguir prestando servicio, vendiendo el bus defectuoso y tratando de comprar otro bus que pueda terminar de brindar servicio hasta el final del proyecto.

9.4 Ingresos del proyecto

9.4.1 Venta de pasajes del servicio

Se venderán 10,328 pasajes diarios de lunes a viernes con un valor de Q4.⁰⁰ cada uno.

Debido a la irregularidad de los ingresos durante los primeros 2 meses del proyecto el primer año ingresaran Q 8, 468,960.

Los siguientes años se percibirán los ingresos normalmente, siendo estos:
 $10,328 \text{ pasajes} \times Q 4.⁰⁰ \times 20 \text{ días/mes} = Q 826,240/\text{mes}.$

Total ingresos = $Q 826,240/\text{mes} \times 11 \text{ meses efectivos/año}^6 =$
Q 9, 088,640 (el 1º año)

⁶Se prestará servicio durante todo el año, sin embargo a causa de los diversos asuetos de que goza la Universidad, efectivamente se trabajaran 11 meses.

Para hacer frente al incremento de los costos y mantener un ingreso estable, se debe aumentar el precio del pasaje de la siguiente manera: 6% el 2º, 3º y 4º años; 8% el 5º, 6º y 7º años; y 10% el 8º, 9º y 10º años.

9.4.2 Valor de rescate

El valor de rescate de los buses se determinará por medio del costo de mercado que puedan tener al final del plazo de la vida del proyecto, para tal efecto se valuaran buses similares a los del proyecto que tengan 10 años más de antigüedad para aplicar igual factor de pérdida.

El servicio de transporte colectivo que se ofrece en el país no es muy exigente en cuanto al modelo y estado físico de los buses que prestan el servicio, de tal manera que buses con más de 20 años de vida aún tienen un valor relativamente alto en el mercado.

Se estima que los 29 autobuses del proyecto dentro de 10 años se habrán depreciado en un 80% de su valor de adquisición, por tanto el valor de rescate de los mismos será el equivalente al 20% remanente.

$$\text{Valor de rescate} = Q\ 6,038,625 \times 20\% = Q\ 1,207,725.$$

9.4.2.1 Recuperación capital de trabajo

Al final de la vida del proyecto se recuperará la inversión inicial hecha en capital de trabajo, por tal motivo al ingreso del año 10 se le sumará la cantidad de: Q 52,314 de efectivo + Q 34,020 de combustible = Q 86,334.

9.4.3 Servicios complementarios

Un servicio complementario del servicio de transporte colectivo exclusivo, será la oportunidad que brindará a las empresas en general de publicitar sus productos en los buses por medio stickers de vinil que irán adheridos a las paredes internas y externas de los buses (previa autorización de Emetra).

Otro servicio complementario será el de prestar servicio de transporte a los estudiantes que asisten y/o vuelven de la Universidad en los horarios pico del día sábado, para lo que se tendrá que evaluar su rentabilidad.

Eventualmente tales servicios generarán ingresos al proyecto, sin embargo no se tomaran en cuenta en el análisis financiero del mismo.

9.5 Impuestos

Los impuestos a pagar serán el impuesto al valor agregado IVA, el impuesto sobre la renta ISR, el impuesto de circulación de vehículos y tasas municipales.

Como precio del pasaje del servicio de transporte exclusivo se tomará el valor de Q 4.⁰⁰ por viaje simple, este es el límite superior del rango aceptado por el segmento de mercado escogido, por tanto tendrá que disminuirse el IVA de tal cantidad.

De tal manera que el verdadero valor que generará ingresos al proyecto será de Q 3.57 por pasaje y los Q 0.43 restantes serán de IVA.

El IVA a pagar será la diferencia entre debitos y créditos, siendo los debitos el IVA de todos los ingresos por venta de pasajes, y los créditos el IVA por la compra de bienes e insumos (que generen facturas) para la prestación del servicio. El IVA pagado en las inversiones realizadas en el proyecto se constituye en IVA crédito.

Se adoptará el régimen general del ISR, en el que debe pagarse al fisco el 5% de los ingresos netos. Este régimen es de retención definitiva y no admite hacer ninguna deducción.

El impuesto a la circulación de autobuses de más de 30 pasajeros es de Q280 al año por bus.

Total impuestos de circulación = $Q280/\text{año-bus} \times 29 \text{ buses} = Q8,120/\text{año}$,
más un aumento del 2% anual.

Anualmente se pagará una tasa municipal de Q28.⁰⁰/bus por la renovación de la tarjeta de operación, mas una tasa municipal de Q28.⁰⁰/bus por la renovación del tarjetón del piloto.

$Q28/\text{año-bus} \times 29 \text{ buses} = Q 812/\text{año}$.

$Q28/\text{año-piloto} \times 54 \text{ pilotos} = Q 1,512/\text{año}$.

Total tasas municipales = $Q 812/\text{año} + Q 1,512/\text{año} = Q 2,324/\text{año}$,
más un aumento del 2% anual.

9.6 Flujo de caja del proyecto

9.6.1 Integración de la información financiera

Tabla LII. Inversiones del proyecto

9.1 Inversiones del proyecto	
9.1.1 Inversión fija	
9.1.1.1 Buses	Q6,038,625
9.1.1.2 Equipo para buses	
9.1.1.2.1 Radios	Q156,814
9.1.1.2.2 Extinguidores	Q4,785
9.1.1.2.3 Kit de primeros auxilios	Q5,800
9.1.1.3 Herramienta y mobiliario de bodega	Q20,924
9.1.1.4 Terreno	Q0
9.1.1.5 Edificaciones	Q340,650
9.1.1.6 Mobiliario y equipo de oficina	
9.1.1.6.1 Mobiliario de oficina	Q15,725
9.1.1.6.2 Equipo de oficina	Q21,100
9.1.2 Inversión intangible	
9.1.2.1 Estudios	Q20,000
9.1.2.2 Gastos legales	Q60,000
9.1.2.3 Planificación y licencias	Q47,000
9.1.2.4 Gastos de capacitación del personal	Q9,828
9.1.2.5 Gastos de instalación	Q12,102
9.1.2.6 Gastos de puesta en marcha	Q118,000
9.1.3 Inversión en capital de trabajo	
9.1.3.1 Efectivo en caja y bancos	Q52,314
9.1.3.4 Combustible	Q34,020
Sub total inversiones	Q6,957,687
9.1.4 Imprevistos 3% de inversiones	Q208,731
Total Inversiones del proyecto	Q7,166,418

Tabla LIII. Costos del proyecto

	1	2	3
9.2 Costos del proyecto			
9.2.1 Costos directos			
9.2.1.1 Mano de obra directa (pilotos)	Q1,776,600	Q1,900,962	Q2,034,029
9.2.1.2 Insumos directos			
9.2.1.2.1 Combustible	Q2,063,200	Q2,372,680	Q2,728,582
9.2.1.2.2 Llantas	Q109,566	Q115,044	Q120,797
9.2.2 Costos indirectos			
9.2.2.1 Mano de obra indirecta			
9.2.2.1.1 Sub contrato del mantenimiento	Q548,100	Q575,505	Q604,280
9.2.2.1.2 Personal adm. y de operac.	Q193,900	Q207,473	Q221,996
9.2.2.2 Insumos indirectos			
9.2.2.2.1 Lubricantes	Q2,000	Q2,100	Q2,205
9.2.2.2.2 Tarjetas (pasaportes)	Q29,546	Q30,432	Q31,345
9.2.3 Gastos de operación			
9.2.3.1 Gastos de venta			
9.2.3.1.1 Personal de ventas	Q50,400	Q53,928	Q57,703
9.2.3.1.2 Alquiler de punto de venta	Q36,000	Q37,800	Q39,690
9.2.3.1.3 Publicidad	Q12,000	Q12,840	Q13,739
9.2.3.2 Gastos de administración			
9.2.3.2.1 Alquiler de predio	Q180,000	Q189,000	Q198,450
9.2.3.2.2 Servicio de seguridad	Q180,000	Q189,000	Q198,450
9.2.3.2.3 Frecuencia de radios	Q51,840	Q53,395	Q54,997
9.2.3.2.4 Seguro de buses	Q140,099	Q144,302	Q148,631
9.2.3.2.5 Cuotas patronales	Q256,048	Q273,971	Q293,149
9.2.3.2.6 Indemnizaciones	Q144,350	Q154,455	Q165,266
9.2.3.2.7 Útiles de oficina	Q8,400	Q8,988	Q9,617
9.2.3.2.8 Gastos diversos	Q48,000	Q50,400	Q52,920
9.2.4 Gastos financieros	Q0		
9.2.5 Gastos imprevistos	Q100,386	Q105,405	Q110,676
Total costos del proyecto	Q5,930,435	Q6,477,681	Q7,086,523

4	Años 5	6	7	8	9	10
Q2,176,411	Q2,328,760	Q2,491,773	Q2,666,198	Q2,852,831	Q3,052,530	Q3,266,207
Q3,137,869 Q126,836	Q3,608,550 Q133,178	Q4,149,832 Q139,837	Q4,772,307 Q146,829	Q5,488,153 Q154,170	Q6,311,376 Q161,879	Q7,258,082 Q169,973
Q634,494 Q237,536	Q666,219 Q254,163	Q699,530 Q271,955	Q734,506 Q290,992	Q771,232 Q311,361	Q809,793 Q333,156	Q850,283 Q356,477
Q2,315 Q32,286	Q2,431 Q33,254	Q2,553 Q34,252	Q2,680 Q35,279	Q2,814 Q36,338	Q2,955 Q37,428	Q3,103 Q38,551
Q61,742 Q41,675 Q14,701	Q66,064 Q43,758 Q15,730	Q70,689 Q45,946 Q16,831	Q75,637 Q48,243 Q18,009	Q80,931 Q50,656 Q19,269	Q86,597 Q53,188 Q20,618	Q92,658 Q55,848 Q22,062
Q208,373 Q208,373 Q56,647 Q153,090 Q313,670 Q176,835 Q10,290 Q55,566	Q218,791 Q218,791 Q58,346 Q157,683 Q335,627 Q189,213 Q11,011 Q58,344	Q229,731 Q229,731 Q60,097 Q162,413 Q359,121 Q202,458 Q11,781 Q61,262	Q241,217 Q241,217 Q61,900 Q167,286 Q384,259 Q216,630 Q12,606 Q64,325	Q253,278 Q253,278 Q63,757 Q172,304 Q411,157 Q231,795 Q13,489 Q67,541	Q265,942 Q265,942 Q65,669 Q177,473 Q439,938 Q248,020 Q14,433 Q70,918	Q279,239 Q279,239 Q67,639 Q182,797 Q470,734 Q265,382 Q15,443 Q74,464
Q116,209	Q122,020	Q128,121	Q134,527	Q141,253	Q148,316	Q155,732
Q7,764,918	Q8,521,934	Q9,367,911	Q10,314,647	Q11,375,607	Q12,566,171	Q13,903,912

Tabla LIV. Ingresos del proyecto

	1	2	3	4
9.5 Ingresos del proyecto				
9.5.1 Venta de pasajes del servicio	Q8,468,960	Q9,633,958	Q10,211,996	Q10,824,716
Total ingresos del proyecto	Q8,468,960	Q9,633,958	Q10,211,996	Q10,824,716

Tabla LV. Impuestos del proyecto

	1	2	Años 3	4
9.3 Impuestos				
Impuesto al valor agregado IVA	Q0	Q288,854	Q647,998	Q662,558
Impuesto sobre la renta ISR	Q378,079	Q430,087	Q455,893	Q483,246
Impuesto de circulación	Q8,120	Q8,282	Q8,448	Q8,617
Tasas municipales de operación	Q2,324	Q2,370	Q2,418	Q2,466
Total impuestos	Q388,523	Q729,594	Q1,114,757	Q1,156,888

Años					
5	6	7	8	9	10
Q11,690,693	Q12,625,948	Q13,636,024	Q14,999,627	Q16,499,589	Q18,149,548
Q11,690,693	Q12,625,948	Q13,636,024	Q14,999,627	Q16,499,589	Q18,149,548

Años					
5	6	7	8	9	10
Q697,325	Q731,582	Q764,771	Q825,429	Q888,767	Q954,501
Q521,906	Q563,658	Q608,751	Q669,626	Q736,589	Q810,248
Q8,789	Q8,965	Q9,144	Q9,327	Q9,514	Q9,704
Q2,516	Q2,566	Q2,617	Q2,670	Q2,723	Q2,777
Q1,230,536	Q1,306,772	Q1,385,284	Q1,507,052	Q1,637,593	Q1,777,230

9.6.2 Flujo de fondos

Tabla LVI. Flujo de caja del proyecto

	0	1	2	3
Ingresos del proyecto				
Venta de pasajes del servicio		Q8,468,960	Q9,633,958	Q10,211,996
Total ingresos del proyecto		Q8,468,960	Q9,633,958	Q10,211,996
(-)Costos del proyecto				
Costos directos		Q3,949,366	Q4,388,686	Q4,883,408
Costos indirectos		Q773,546	Q815,510	Q859,827
Gastos de operación		Q1,107,137	Q1,168,079	Q1,232,613
Gastos imprevistos		Q100,386	Q105,405	Q110,676
Total costos del proyecto		Q5,930,435	Q6,477,681	Q7,086,523
<i>Utilidad antes de impuestos</i>		Q2,538,525	Q3,156,277	Q3,125,473
(-)Impuestos				
Impuesto al valor agregado IVA		Q0	Q288,854	Q647,998
Impuesto sobre la renta ISR		Q378,079	Q430,087	Q455,893
Impuesto de circulación		Q8,120	Q8,282	Q8,448
Tasas municipales de operación		Q2,324	Q2,370	Q2,418
Total impuestos		Q388,523	Q729,594	Q1,114,757
<i>Utilidad neta</i>		Q2,150,002	Q2,426,684	Q2,010,716
Inversiones				
Inversión fija	Q6,604,423			
Inversión intangible	Q266,930			
Inversión de capital de trabajo	Q86,334			
Inversión de imprevistos	Q208,731			
Total Inversiones del proyecto	Q7,166,418			
Valor de rescate de los buses				
Recuperación de capital de trabajo				
Flujo de Caja	-Q7,166,418	Q2,150,002	Q2,426,684	Q2,010,716

Años						
4	5	6	7	8	9	10
Q10,824,716	Q11,690,693	Q12,625,948	Q13,636,024	Q14,999,627	Q16,499,589	Q18,149,548
Q10,824,716	Q11,690,693	Q12,625,948	Q13,636,024	Q14,999,627	Q16,499,589	Q18,149,548
Q5,441,117	Q6,070,488	Q6,781,443	Q7,585,333	Q8,495,155	Q9,525,784	Q10,694,262
Q906,631	Q956,068	Q1,008,289	Q1,063,458	Q1,121,745	Q1,183,333	Q1,248,414
Q1,300,960	Q1,373,358	Q1,450,058	Q1,531,329	Q1,617,454	Q1,708,739	Q1,805,505
Q116,209	Q122,020	Q128,121	Q134,527	Q141,253	Q148,316	Q155,732
Q7,764,918	Q8,521,934	Q9,367,911	Q10,314,647	Q11,375,607	Q12,566,171	Q13,903,912
Q3,059,798	Q3,168,759	Q3,258,037	Q3,321,377	Q3,624,020	Q3,933,418	Q4,245,636
Q662,558	Q697,325	Q731,582	Q764,771	Q825,429	Q888,767	Q954,501
Q483,246	Q521,906	Q563,658	Q608,751	Q669,626	Q736,589	Q810,248
Q8,617	Q8,789	Q8,965	Q9,144	Q9,327	Q9,514	Q9,704
Q2,466	Q2,516	Q2,566	Q2,617	Q2,670	Q2,723	Q2,777
Q1,156,888	Q1,230,536	Q1,306,772	Q1,385,284	Q1,507,052	Q1,637,593	Q1,777,230
Q1,902,910	Q1,938,223	Q1,951,266	Q1,936,094	Q2,116,967	Q2,295,825	Q2,468,406
						Q1,207,725 Q86,334
Q1,902,910	Q1,938,223	Q1,951,266	Q1,936,094	Q2,116,967	Q2,295,825	Q3,762,465

9.7 Tasa de descuento del proyecto

La rentabilidad a exigir al proyecto (K_e) se calcula mediante el uso de la tasa libre de riesgo (R_f) más un premio por riesgo (R_p)⁷.

Es decir: $K_e = R_f + R_p$ Ecuación 2

La tasa libre de riesgo a utilizar será la tasa que actualmente proporcionan las instituciones bancarias por depósitos a largo plazo, donde el riesgo de la inversión es relativamente bajo. Para depósitos a largo plazo por un año con pago de intereses al vencimiento se ofrece un 10% de rendimiento.

El premio por riesgo corresponde a la exigencia de los inversionistas por tener que aceptar un riesgo al optar por una inversión distinta a aquella que reporta una rentabilidad asegurada. Por lo que como mínimo se deseará obtener un premio por riesgo de 1.5 veces la tasa libre de riesgo.

Esto sería: $R_p = 1.5 R_f$ Ecuación 3

Sustituyendo la ecuación 3 en la ecuación 2 se obtiene:

$$K_e = R_f + 1.5 R_f \quad \text{Ecuación 4}$$

Sustituyendo $R_f = 10\%$ en ecuación 4 se obtiene:

$$K_e = 0.10 + 1.5 \times 0.10 = 0.25$$

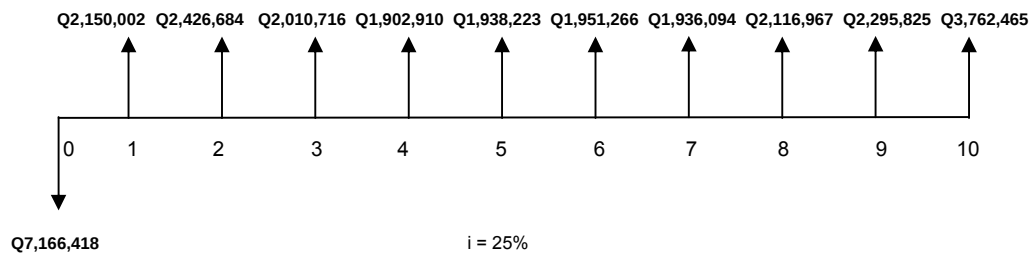
De tal manera que la tasa de rentabilidad a exigir al proyecto por la inversión de capital, será del 25% anual.

⁷ Sapag Chain, Nassir y Reinaldo Sapag Chain. **Preparación y evaluación de proyectos.** (4ª Edición. México: McGraw Hill, 2003) p. 332

9.8 Evaluación del proyecto

9.8.1 Valor presente neto (VPN)

Figura 7. Flujo de caja del proyecto



$$\begin{aligned} \text{VPN} = & -7,166,418 + 2,150,002 (1+0.25)^{-1} + 2,426,684 (1+0.25)^{-2} + \\ & 2,010,716 (1+0.25)^{-3} + 1,902,910 (1+0.25)^{-4} + 1,938,223 (1+0.25)^{-5} + \\ & 1,951,266 (1+0.25)^{-6} + 1,936,094 (1+0.25)^{-7} + 2,116,967 (1+0.25)^{-8} + \\ & 2,295,825 (1+0.25)^{-9} + 3,762,465 (1+0.25)^{-10} = \text{Q } 535,538 \end{aligned}$$

Ecuación 5

El valor presente neto del proyecto a una tasa de rentabilidad del 25% es de Q 535,538.

9.8.2 Tasa interna de retorno (TIR)

$$\begin{aligned} 0 = & -7,166,418 + 2,150,002 (1+i)^{-1} + 2,426,684 (1+i)^{-2} + \\ & 2,010,716 (1+i)^{-3} + 1,902,910 (1+i)^{-4} + 1,938,223 (1+i)^{-5} + \\ & 1,951,266 (1+i)^{-6} + 1,936,094 (1+i)^{-7} + 2,116,967 (1+i)^{-8} + \\ & 2,295,825 (1+i)^{-9} + 3,762,465 (1+i)^{-10} \end{aligned}$$

$$i = 0.2739541$$

Ecuación 6

La tasa interna de retorno del proyecto es de 27.39%

9.8.3 Recuperación de la inversión

La recuperación del capital se dará cuando el monto de los ingresos se iguale al monto de lo invertido. Los ingresos son afectados por la inflación ya que se producen después del año cero generándose una pérdida del poder adquisitivo del dinero, de manera que se tomará una tasa del 5%⁸ anual como depreciación del ingreso para así obtener un punto de equilibrio real.

De la tabla LVI (flujo de caja del proyecto) se obtiene la inversión en el tiempo cero y los ingresos en los sucesivos años, de manera que se construye la ecuación: Egreso = Ingreso

$$\begin{array}{ccccccccc}
 0 & & 1 & & 2 & & 3 & & 4 \\
 Q7,166,418 & = & Q2,150,002 & + & Q2,426,684 & + & Q2,010,716 & + & (Q1,902,910)(X) \\
 & & \frac{\text{-----}}{(1+0.05)^1} & & \frac{\text{-----}}{(1+0.05)^2} & & \frac{\text{-----}}{(1+0.05)^3} & & \frac{\text{-----}}{(1+0.05)^4}
 \end{array}$$

Ecuación 7

$X = 0.7542 \text{ años} \quad (0.7542 \text{ años}) (12 \text{ meses/año}) = 9.05 \text{ meses}$

Al sumar los años y la fracción, se tiene que la recuperación de la inversión se hará en un tiempo de 3 años y 9.05 meses.

⁸ Tasa acumulada de inflación del año 2006, dato del Banco de Guatemala.

9.8.4 Análisis de sensibilidad

Utilizando el modelo unidimensional de la sensibilización del valor presente neto⁹, se determinó hasta donde pueden variarse los parámetros más relevantes del proyecto para que este siga siendo rentable.

Se analizó de forma independiente el comportamiento del precio del Diesel y el valor del pasaje que hacen cero el valor presente neto, obteniéndose que:

- a) El proyecto resistiría iniciar su operación desde un precio del combustible de Q22.08/galón.
- b) El proyecto resistiría iniciar su operación desde un valor del pasaje de Q3.94.

Los anteriores son el máximo precio del Diesel y el mínimo valor de pasaje (uno a la vez) que el proyecto puede tolerar ya que hacen su valor presente neto cero; lográndose aún la rentabilidad deseada del 25%.

9.9 Análisis de resultados

Para poder realizar el proyecto, la iniciativa privada necesita de una inversión de Q7,166,418. Este capital al ser invertido a una tasa de rentabilidad del 25% y a un plazo de 10 años, generará un valor presente neto de Q535,538, con una tasa interna de retorno de 27.39%.

⁹Sapag Chain, Nassir y Reinaldo Sapag Chain. **Preparación y evaluación de proyectos.** (4ª Edición. México: McGraw Hill, 2003) pp. 381-385

La iniciativa privada posee una buena opción de inversión, dado que el proyecto servicio de transporte colectivo exclusivo para los estudiantes de la Ciudad Universitaria de la USAC produce la rentabilidad esperada. Sin embargo debe notarse que el proyecto no es significativamente bondadoso, en el sentido que genera tan solo 2.39% más de lo que se exige (25%). Esta situación hace vulnerable al proyecto en cuanto a que sus egresos no pueden variar bruscamente más allá de lo previsto, porque entonces el proyecto perderá rentabilidad, quedando por debajo de la tasa exigida.

El proyecto supone incrementar los precios del pasaje de su valor anterior de forma sucesiva de la siguiente manera: 6% el 2º, 3º y 4º años; 8% el 5º, 6º y 7º años; y 10% el 8º, 9º y 10º años. Esto con el objeto de mantener estabilidad en los ingresos y a la vez lograr la rentabilidad deseada.

El precio del Diesel es la variable más dinámica del proyecto ya que es muy variable en períodos cortos de tiempo. El proyecto se analiza desde un precio inicial del Diesel de Q21 por galón, a partir del cual se tomará un incremento del 15% anual, que según los expertos en el tema señalan que es una tasa adecuada. No obstante el precio del Diesel así como el de los combustibles en general dependen de muchos factores difíciles y hasta casi imposibles de predecir, como los fenómenos meteorológicos y los conflictos entre países que desencadenan guerras.

Debe tomarse en cuenta que los precios del Diesel no aumentan puntualmente al final de cada año, como supone este estudio, sino que van teniendo un incremento progresivo a lo largo de los meses y las semanas del año.

Durante los años 2004, 2005 y parte del 2006 el precio del Diesel tuvo un incremento vertiginoso: partió de un precio de Q14 por galón y llegó a la cifra record de Q21.50 por galón en el mes de agosto del 2006; y de pronto contrario a todos los pronósticos el precio del combustible registró un comportamiento a la baja en su precio, hasta llegar a situarse en Q18 por galón en octubre 2006 (cabe mencionar que el precio del combustible bajó, dado que la temporada de huracanes y tormentas no tuvo repercusiones graves para los países que usualmente se ven afectados).

Por tanto es sumamente complicado predecir con buena medida el comportamiento del precio del Diesel, al final esto se traduce en un riesgo que deben afrontar los inversionistas al desarrollar el proyecto.

Todas las variables de egresos y la variable de ingreso, se han supuesto como se describe a lo largo de este capítulo, esta es la manera en la que se puede desarrollar el proyecto, sin embargo hay una serie de variantes que pueden darse y seria complicado el tratar de demostrar todos los posibles escenarios que pueden suscitarse y además escapa a los objetivos de la presente tesis.

Lo que se presenta es un panorama lo más apegado a la realidad y en base al desarrollo que posee el servicio de transporte colectivo exclusivo de la Universidad del Valle de Guatemala.

En la medida que el comportamiento de los gastos se incrementen más allá de lo previsto, en particular el precio del Diesel, el proyecto tendrá que trasladar el incremento a los usuarios, aumentando el precio del pasaje del servicio. No obstante debe tomarse muy en cuenta que los estudiantes universitarios poseen recursos económicos bastante limitados, lo que impide aumentar libremente el precio del pasaje ya que la demanda disminuirá, convirtiéndose esto en un riesgo. Pero de manera inversa si los egresos aumentan menos de lo previsto, no será necesario incrementar el precio del pasaje, manteniéndose estable por más tiempo o por lo menos haciendo incrementos moderados tolerables.

10. ESTUDIO FINANCIERO

(Opción empresa universitaria)

Este estudio toma en cuenta los mismos valores de inversiones y gastos que el de la opción privada, pero exentos de impuestos.

10.1 Inversiones del proyecto

10.1.1 Inversión fija

10.1.1.1 Buses

Los buses constituyen el elemento principal con el cual se prestara el servicio a los estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Los buses a utilizar en el proyecto serán modelos 1996 a 2001 inclusive, quienes poseen un costo variado (ver listado en anexo).

La disponibilidad y el costo del inventario de buses en Mid West Transit Equipment Inc¹. dependen de la época del año en que se haga la compra, debido a que este cambia mensualmente. Durante un año se observo este comportamiento resultando que el costo total promedio de los 29 buses que necesita el proyecto es de \$545,400.

¹Empresa Estadounidense que se dedica a la venta de autobuses tipo estudiantil.

La inversión necesaria en autobuses se obtiene al sumar el siguiente desglose:

Tabla LVII. Inversión en autobuses

Ítem Costo	Total
Costo de 29 buses en <i>Mid West Transit Equipment Inc. Kankakee Illinois EE.UU.</i>	\$545,400
Costo del traslado de los buses hasta el puerto de Nueva Orleáns EE.UU.: \$550/bus x 29 buses = →	\$15,950
Costo del traslado de los buses en barco al puerto de Santo Tomas de Castilla: \$2,345/bus x 29 buses = →	\$68,005
Gastos de boletos aéreos, estancia, traslados y alimentación para un representante de la empresa y dos expertos en mecánica de buses, más la remuneración de estos últimos.	\$8,000
Costo de combustible para trasladar los buses del puerto al predio de la empresa. \$83.10/bus x 29 buses = →	\$2,410
Costo del Servicio Tipo 2 inicial. \$1,339.29/bus x 29 buses = →	\$38,840
Costo Total de 29 Buses totalmente funcionales listos para prestar servicio, puestos en el predio de la empresa.	\$678,605
Total en Quetzales*	Q5,225,259

Durante 6 meses se investigó en Internet las opciones de compra de los buses en varios sitios, obteniendo como resultado que la empresa estadounidense Mid West Transit Inc. es la mejor opción, ya que cuenta con suficientes buses en las mejores condiciones mecánicas y al mejor precio. Esta es la compañía a la que la Universidad del Valle de Guatemala UVG le compra sus buses para el servicio de transporte colectivo exclusivo que brinda a sus estudiantes.

*Considerando \$ 1. ⁰⁰ = Q 7.70

10.1.1.2 Equipo para buses

10.1.1.2.1 Radios

Serán necesarios 29 radios móviles (uno para cada bus), 2 radios portátiles, y un radio base (para la central de radio).

Costos de equipo nuevo para radiocomunicación:

Tabla LVIII. Inversión en equipo de radio comunicación

Equipo de radio comunicación	Costo Unitario	Costo Total
Equipo móvil 29 radios	\$563.57	\$16,343.53
Equipo Portátil 2 radios	\$450.18	\$ 900.36
Equipo base		\$ 939.46
Total Equipo		\$18,184
Total en Quetzales*		Q140,017

10.1.1.2.2 Extinguidores

Se necesitará un extinguidor de polvo químico de 2.5 libras para cada bus, con un costo de Q147.32 cada uno.

29 extinguidores x Q147.32/extinguidor = Q 4,272.28

Total extinguidores = Q 4,273

*Considerando \$ 1. ⁰⁰ = Q 7.70 (Las fracciones de quetzal de los totales fueron aproximadas a la unidad).

10.1.1.2.3 Kit de primeros auxilios

Se necesitará un kit de primeros auxilios para cada bus, con un costo de Q 178.57 cada uno. $29 \text{ kit} \times \text{Q } 178.57/\text{kit} = \text{Q } 5,178.53$

Total kit de primeros auxilios = Q 5,179

10.1.1.3 Herramientas y mobiliario de bodega

Será necesaria la siguiente herramienta y mobiliario:

Tabla LIX. Inversión en herramienta y mobiliario de bodega

Ítem Costo	Costo/unidad	Costo total
1 Compresor de aire		Q 4,464.29
1 Engrasadora		Q 1,785.71
1 Esmeril		Q 892.86
2 Trickets	Q 446.43	Q 892.86
1 kit de herramienta		Q 4,464.29
3 Estanterías	Q 616.07	Q 1,848.21
6 Lockers de 5 comp.	Q 722.32	Q 4,333.93
Total herramienta y mobiliario de bodega		Q18,683

10.1.1.4 Terreno

No se tendrá la necesidad de invertir en este rubro, debido a que la Ciudad Universitaria posee suficiente espacio en donde se encuentran las fincas experimentales de las facultades de Agronomía y Medicina Veterinaria donde se puede ubicar en alguna parte el predio de 50m x 35m para los buses y oficinas.

10.1.1.5 Edificaciones

La construcción de las edificaciones del proyecto hará necesaria la contratación de una empresa especializada en la construcción.

Será necesaria un área de 72m² para dar cabida a oficinas, bodega y baños ubicados en primer nivel; más un área de 72 m² para albergar un espacio para charlas de retroalimentación (con pilotos), cocina y dormitorio (para dos pilotos), ubicados en segundo nivel.

Con un costo de construcción de Q 1,395.09/m², el edificio requerido costaría: $Q\ 1,395.09/m^2 \times 144m^2 = Q\ 200,892.96$

Será necesario un techado de lamina metálica de 144m² para el área de taller; con un costo de Q 535.72/m². $Q\ 535.72/m^2 \times 144m^2 = Q\ 77,143.68$

Será necesaria una capa de piedrin de 3cm. de profundidad para evitar que se levante polvo en el terreno del predio de 1,750m², con un costo de Q 9,375

Será necesario un local de 12m² de área para el punto de venta, el cual estará ubicada en el interior del campus universitario; con un costo de Q1,395.09/m². $Q\ 1,395.09/m^2 \times 12m^2 = Q\ 16,741.08$

Total edificaciones = $Q\ 200,892.96 + Q\ 77,143.68 + Q\ 9,375 + Q\ 16,741.08$
= Q 304,153.

10.1.1.6 Mobiliario y equipo de oficina

10.1.1.6.1 Mobiliario de oficina

Será necesario el siguiente mobiliario:

Tabla LX. Inversión en mobiliario de oficina

Ítem Costo	Costo/unidad	Costo total
1 escritorio ejecutivo		Q 1,687.50
3 escritorios secretariales	Q 1,062.50	Q 3,187.50
1 silla ejecutiva		Q 1,241.07
5 sillas secretariales	Q 624.11	Q 3,120.55
1 mostrador de madera		Q 2,500.00
2 archivos de 4 gavetas	Q 1,151.79	Q 2,303.58
Total mobiliario de oficina		Q14,041

10.1.1.6.2 Equipo de oficina

Será necesario el siguiente equipo:

Tabla LXI. Inversión en equipo de oficina

Ítem Costo	Costo/unidad	Costo total
5 computadoras	Q2,678.57	Q13,392.85
4 impresoras	Q 357.14	Q 1,428.56
1 Multifuncional (Impresora, scanner y fotocopidora. 3 en 1)		Q 892.86
3 aparatos telefónicos	Q 446.43	Q 1,339.29
1 fax		Q 1,785.71
Total equipo de oficina		Q18,840

10.1.2 Inversión intangible

10.1.2.1 Estudios

La presente tesis realiza los estudios más relevantes del proyecto, y no representará una inversión para el proyecto.

No obstante será necesario realizar un estudio de impacto ambiental efectuado por expertos en la materia, el cual tendrá un costo de Q 20,000.

10.1.2.2 Gastos legales

Se tendrán los siguientes gastos por asesoría legal profesional:

Confección de los contratos laborales para el personal de la empresa, con valor de Q 15,000.

10.1.2.3 Planificación

La planificación, diseño y elaboración del juego de planos del edificio de la empresa de servicio de transporte tendrá un costo de Q 20,000.

Total planificación = Q 20,000

10.1.2.4 Gastos de capacitación del personal

La pilotos deberán aprobar la capacitación de carácter obligatorio que será realizada por Emetra con un costo de Q182/piloto.

Total gastos de capacitación = $Q182/\text{piloto} \times 54 \text{ pilotos} = Q 9,828$.

10.1.2.5 Gastos de Instalación

Instalación de equipo de radiocomunicación:

Tabla LXII. Inversión en instalación de equipo de radiocomunicación

Ítem costo	Costo/bus	Costo Total
Equipo base		\$ 174.11
Equipo móvil	\$ 42.38	\$1,229.02
Total instalación		\$1,403.13
Total en quetzales *		Q10,805

10.1.2.6 Gastos de puesta en marcha

Los siguientes gastos son necesarios para poner en marcha el proyecto:

La campaña publicitaria inicial para promover el servicio exclusivo de transporte para los estudiantes de la USAC se hará por medio de kioscos informativos, mantas, afiches y volantes y tendrá un costo de Q 75,893.

Honorarios profesionales de un medico y un psicólogo por realizar los exámenes necesarios a los pilotos aspirantes al servicio, con un valor de Q 15,000 en total.

Total gastos de puesta en marcha = Q 90,893

*Considerando \$ 1. ⁰⁰ = Q 7.70 (Las fracciones de quetzal de los totales fueron aproximadas a la unidad).

10.1.3 Capital de trabajo

10.1.3.1 Efectivo en caja y bancos

Para poder operar, el proyecto necesitara de dinero en efectivo, con el cual poder pagar todos los insumos, mano de obra y gastos mensuales.

La tabla siguiente muestra todos los compromisos mensuales del proyecto, las cantidades marcadas con gris deberán desembolsarse al inicio del mes:

Tabla LXIII. Compromisos mensuales del proyecto

Rubro de caja y bancos	Cantidad mensual
Mano de obra directa	
Sueldo de pilotos	Q 126,900
Insumos directos	
Combustible	Q 155,857
Mano de Obra Indirecta	
Mantenimiento	Q 40,782
Sueldo de personal admón. y de operac.	Q 13,850
Insumos indirectos	
Boletos (tarjetas)	Q 2,427
Gastos de operación	
Gastos de venta	
Sueldo de ventas	Q 3,600
Publicidad e información	Q 893
Gastos de administración	
Servicio de seguridad	Q 13,393
Frecuencia de radios	Q 3,858
Seguro de buses	Q 10,424
Cuotas patronales	Q 17,970
Útiles de oficina	Q 625
Gastos diversos	Q 3,572
Total compromisos	Q 394,151
Gastos imprevistos 2% del total	Q 7,883
Total disponible en caja y bancos	Q 402,034

Durante los primeros dos meses de operación el proyecto no trabajará al máximo de su capacidad, previendo que el uso del servicio se vaya incrementado de forma gradual, obteniendo hasta el tercer mes de operación el 100% de los ingresos esperados.

Se calculará la inversión necesaria en efectivo de capital de trabajo por medio del método del déficit acumulado².

La siguiente tabla muestra los ingresos, egresos y saldos de los primeros tres meses de operación del proyecto:

Tabla LXIV. Giro del proyecto durante los primeros tres meses

Mes	1°	2°	3°
Uso del Servicio	50%	75%	100%
Ingreso	Q 413,120	Q 619,680	Q 826,240
Egreso	Q 402,034	Q 402,034	Q 402,034
Saldos	Q 11,086	Q 217,646	Q 424,206
Sald acu.	Q 11,086	Q 228,732	Q 652,938

Nótese que no hay déficit acumulado, esto se debe a que los ingresos desde el primer mes de operación logran ser mayores que los egresos, de tal manera que no sería necesario invertir dinero en efectivo.

Sin embargo el método supone que los ingresos y egresos se dan casi al mismo tiempo, situación que no sucede en el proyecto dado que hay desembolsos que deben realizarse al inicio del mes, estas cantidades se muestran resaltadas con gris en la tabla LXIII, la suma de las mismas asciende a Q 27,762. De tal manera que se tomará la cantidad de Q 27,762 como necesidad de efectivo.

²Sapag Chain, Nassir y Reinaldo Sapag Chain. **Preparación y evaluación de proyectos.** (4ª Edición. México: McGraw Hill, 2003) pp. 243-244.

10.1.3.2 Stock de repuestos

Los buses recibirán un servicio de mantenimiento preventivo periódico por medio de una empresa especializada en esta actividad la cual será sub contratada, dicho mantenimiento hará que las unidades del servicio exclusivo siempre estén en buenas condiciones de funcionamiento, de tal manera que no habrá la necesidad de poseer un inventario de repuestos.

10.1.3.3 Lubricantes

No será necesario poseer inventario de lubricantes ya que los servicios de mantenimiento se realizaran con bastante frecuencia, prácticamente cada mes.

10.1.3.4 Combustible

El combustible no podrá tenerse físicamente ya que no se contara con una instalación de tanques subterráneos, sino que se abastecerá por medio de expendios (gasolineras).

No obstante al iniciar operaciones por primera vez los buses tendrán el tanque de combustible lleno. El tanque de combustible de cada bus tiene capacidad para 60 galones de Diesel, de tal manera que esta inversión en capital de trabajo será de: $60 \text{ gal/bus} \times 27 \text{ buses} \times Q17.45/\text{gal} = Q 28,269$.

10.1.4 Imprevistos

Se agregara un 3% sobre el total de las inversiones (fija, intangible y capital de trabajo) para tener una provisión que cubra (si fuese necesario) los costos de las inversiones no previstas.

El total de las inversiones asciende a Q 5, 953,002.

Inversión en imprevistos = Q 5, 953,002 x 3% = Q 178,590.

10.2 Costos del proyecto

10.2.1 Costos directos

10.2.1.1 Mano de obra directa (Pilotos)

El sueldo de los pilotos será de Q 2,350 al mes por piloto, que es el máximo que se paga actualmente en el mercado, dicho valor se compone de Q 2,100 de sueldo base, más la bonificación de ley de Q 250.

Entonces el costo de dos turnos de 27 pilotos cada uno será:

Q 2,350 al mes/piloto x 54 pilotos = Q 126,900/mes.

Total mano de obra indirecta = Q 126,900/mes x 14 sueldos³/año =
Q 1, 776,600 (el 1º año), más un aumento efectivo del 7% anual.

³ Incluyen las prestaciones laborales Bono 14 y Aguinaldo.

10.2.1.2 Insumos directos

10.2.1.2.1 Combustible

Precio del Diesel:

Precio al público = Q21.⁰⁰/galón, a esta cantidad se le restará el 12% de IVA y Q1.30/galón de impuesto a la distribución del Diesel.

$(Q21.⁰⁰/1.12) - Q1.30 = Q 17.45/\text{galón}^4$.

Precio del Diesel Q 17.45/galón.

En promedio cada bus rinde 10.88 Km por galón de Diesel⁵.

Cada bus recorrerá 180 Km al día.

Consumo de combustible:

$180\text{Km-día}/\text{bus} \div 10.88 \text{ Km}/\text{gal} = 16.54 \text{ gal-día}/\text{bus}$.

$16.54 \text{ gal-día}/\text{bus} \times 27 \text{ buses activos} = 446.58 \text{ gal-flota}/\text{día}$.

$446.58 \text{ gal-flota}/\text{día} \times 20 \text{ días}/\text{mes} = 8,931.6 \text{ gal-flota}/\text{mes}$.

Costo del consumo de combustible:

$8,931.6 \text{ gal-flota}/\text{mes} \times Q17.45/\text{galón de Diesel} = Q 155,856.42/\text{mes}$

$Q 155,856.42/\text{mes} \times 11 \text{ meses efectivos/año} = Q 1, 714,421 \text{ (el 1º año)}$.

⁴ Este es el valor a pagar por galón de Diesel, dado que la Universidad esta exenta del pago de todos los impuestos.

⁵ Dato basado en el consumo promedio de combustible que realiza la flota de buses de la Universidad del Valle de Guatemala.

El precio del Diesel posee un comportamiento impredecible debido a que este depende de muchos factores externos, entre ellos la temporada de huracanes del mar atlántico y los desastres que puedan causar, el incremento de la demanda en los Estados Unidos en la época de invierno, entre otros. Tales factores hacen que los precios del Diesel tengan una progresiva y desordenada tendencia al alza, ocasionando una disminución en la rentabilidad de las empresas que se dedican a prestar servicios de transporte.

Tomando en cuenta el fenómeno de la escalada de precios del Diesel, se estima prudente para el estudio del proyecto tomar un aumento sostenido del 15% anual sobre el precio del galón de Diesel.⁶

10.2.1.2.2 Llantas

La siguiente tabla muestra los costos de las llantas:

Tabla LXV. Costos de llantas

Llanta	Costo/Unidad
Nueva	Q2,187.50
Reencauche	Q 897.32

Por razones de seguridad se utilizarán llantas nuevas en las dos ruedas delanteras de cada bus, dicho cambio se hará 5 veces durante el plazo de vida del proyecto (10 años).

Q 2,187.50/llanta nueva x 2 delanteras x 27 buses =

Q 118,125 x 5 veces en la vida del proyecto = Q 590,625

⁶ Al someterse el proyecto a un análisis de sensibilidad respecto del precio del Diesel, se observó que el proyecto resistirá iniciar su operación hasta con un precio de Q38.49/galón, para quien el valor presente neto se hace cero.

Para las llantas traseras se utilizarán llantas reencauchadas, dicho cambio se hará 4 veces durante el plazo de vida del proyecto.

$$\begin{aligned} & Q 897.32/\text{reencauche de llanta} \times 4 \text{ llantas traseras} \times 27 \text{ buses} = \\ & Q 96,910.56 \times 4 \text{ veces en la vida del proyecto} = Q 387,643 \end{aligned}$$

$$\text{Total llantas} = Q 590,625 + Q 387,643 = Q 978,268$$

$$\begin{aligned} & Q 978,268 \div 10 \text{ años de vida del proyecto} = Q 97,827 \text{ (el 1º año),} \\ & \text{más un aumento del 5\% anual.} \end{aligned}$$

10.2.2 Costos indirectos

10.2.2.1 Mano de obra indirecta

10.2.2.1.1 Sub contrato del mantenimiento

El servicio de mantenimiento a los buses lo dará una empresa que será sub contratada, dicha empresa clasifica sus servicios en dos categorías:

Servicio Tipo 1 que se realiza cada 5,000 kilómetros, y Servicio Tipo 2 que se realiza cada 30,000 kilómetros (o sea después de 5 Servicios Tipo 1). Estos servicios dan mantenimiento preventivo y correctivo a los autobuses, procurando su buen y continuo funcionamiento.

El costo de cada tipo de servicio, que incluye mantenimiento preventivo y reparaciones, es el siguiente:

Tabla LXVI. Costos de los servicios de mantenimiento

Servicio	Costo Promedio
Servicio Tipo 1 (ST1)	Q1,339.29
Servicio Tipo 2 (ST2)	Q7,142.86

Cada bus recorrerá 30 kilómetros en promedio por viaje (ida y vuelta), y hará 6 viajes por día. $30 \text{ Km/viaje} \times 6 \text{ viajes/día} = 180 \text{ Km/día}$.

Cada bus recorrerá entonces 180 kilómetros por día, prestando servicio de lunes a viernes. $20 \text{ días/mes} \times 11 \text{ meses-año} = 220 \text{ días por año}$.

Los autobuses prestaran servicio 220 días por año.

$180 \text{ Km/día} \times 220 \text{ días/año} = 39,600 \text{ Km/año}$, este será el recorrido que hará cada bus por año; para el que serán necesarios 6.6 Servicios Tipo 1 y 1.3 Servicios Tipo 2, en promedio.

$$\begin{aligned}
 &Q 1,339.29/\text{ST1} \times 6.6 \text{ ST1/año} = Q 8,839.31/\text{año} \\
 &Q 7,142.86/\text{ST2} \times 1.3 \text{ ST2/año} = Q 9,285.72/\text{año} + \\
 &\hspace{15em} \text{-----} \\
 &\hspace{15em} Q18,125.03/\text{año-bus}
 \end{aligned}$$

Total mantenimiento = $Q 18,125.03/\text{año-bus} \times 27 \text{ buses activos} =$
 $Q 489,376$ (el 1º año), más un aumento del 5% anual.

$$Q 489,376 \div 12 = Q 40,782 / \text{mes.}$$

10.2.2.1.2 Personal administrativo y de operaciones

La siguiente tabla muestra los costos del personal necesario:

Tabla LXVII. Costos del personal administrativo

Personal administrativo y de operaciones	Sueldo mensual*	Sueldo anual (14 sueldos**)
Gerente	Q6,500	Q91,000
Jefe de Operaciones	Q2,850	Q39,900
Perito Contador	Q2,500	Q35,000
Secretaria	Q2,000	Q28,000
Total personal administrativo Y de operaciones		Q193,900

Más un aumento efectivo de 7% anual.

10.2.2.2 Insumos indirectos

10.2.2.2.1 Lubricantes

En determinado momento se necesitará de grasa para engrasar el eje direccional de los buses y de aceite para rellenar la perdida que pueda haber en algunos buses entre servicio y servicio (cada 6 semanas). Dichos gastos se harán si se necesitan los lubricantes, evitando así el manejo de inventario.

Se estima que se requerirá:

Grasa de chasis, con un costo de Q 892.86/año.

Aceite SAE 15 W 40, con un costo de Q 892.86/año

Total lubricantes = Q 1,786 (el 1º año), más un aumento del 5% anual.

* Sueldo mensual aplicado por la Universidad del Valle de Guatemala UVG a su personal Adm. y de Oper.

** Incluyen las prestaciones laborales Bono 14 y Aguinaldo.

10.2.2.2.2 Tarjetas (pasaportes)

Para abordar los buses se utilizaran tarjetas impresas con tinta de seguridad fluorescente, con un costo de Q 0.47/tarjeta, siendo necesarias 5,164 tarjetas/mes para 5,164 estudiantes/mes que llegaran y regresaran en el servicio de transporte exclusivo. (Tales tarjetas darán derecho a 40 viajes).

$$5,164 \text{ tarjetas/mes} \times Q 0.47/\text{tarjeta} = Q 2,427/\text{mes}$$

Total tarjetas = Q 2,427/mes x 11 meses = Q 26,697 (el 1º año),
más un aumento del 3% anual.

10.2.2.3 Depreciación de los buses

El precio de mercado que tendrán los 29 buses dentro de 10 años será el equivalente al 23% de su valor de adquisición, es decir que los autobuses al final del plazo del proyecto se habrán depreciado 77% de su valor.

$$\text{Depreciación total} = Q 5,220,924 \times 0.77 = Q 4,020,112$$

Se aplicará el método de línea recta para encontrar la depreciación anual de los autobuses, este método reparte uniformemente la depreciación total en el periodo de vida del proyecto.

$$\text{Depreciación anual} = Q 4,020,112 \div 10 \text{ años} = Q 402,011/\text{año}.$$

10.2.3 Gastos de operación

10.2.3.1 Gastos de venta

10.2.3.1.1 Personal de ventas

Se necesitarán 2 señoritas para la venta de pasaportes del servicio.

Q 1,800/señorita X 2 señoritas = Q 3,600/mes.

Total personal de ventas = Q 3,600/mes x 14 sueldos =

Q 50,400 (el 1º año), más un aumento efectivo del 7% anual.

10.2.3.1.2 Alquiler de punto de venta

El punto de venta estará ubicado en el interior del campus universitario, y no se tendrá que pagar por el ya que será un proyecto de la Universidad.

10.2.3.1.3 Publicidad e información

Con el objetivo de captar la atención y obtener más usuarios, el servicio de transporte colectivo exclusivo se publicitará por medio de kioscos audio visuales, mantas vinílicas, afiches y volantes.

Habrà que anunciar a los estudiantes de primer ingreso los beneficios del servicio de transporte exclusivo, estos reemplazarán a los estudiantes antiguos que por haber concluido el pensum de su carrera u otra razón se retiren de forma activa de la Universidad, quienes por lo tanto ya no usarán el servicio de transporte.

Se creará y actualizará periódicamente una base de datos con los estudiantes regulares que deseen hacer uso del transporte pero que no se les pueda servir por estar lleno el cupo. Con esto se logrará reemplazar a los estudiantes que por cualquier motivo ya no hagan uso del servicio de transporte y así mantener lleno el cupo de los buses.

Se estima un valor de Q 892.86/mes.

Total publicidad e información = Q 892.86/mes x 12 meses =
Q 10,714.32 (el 1º año), más un aumento del 7% anual.

10.2.3.2 Gastos de administración

10.2.3.2.1 Alquiler de predio

Se necesitará un predio de 50m x 35m como mínimo, para la estación de los buses y albergar las oficinas de la empresa entre otras, el cual será aportado por la Universidad y no tendrá que pagarse renta por el.

10.2.3.2.2 Servicio de seguridad

Se necesitará de un servicio de seguridad proveído por una empresa de policía privada sub contratada, que proporcione a 3 guardias, con un costo de servicio de Q 13,392.86/mes.

Total servicio de seguridad Q 13,392.86/mes x 12 meses al año =
Q 160,715 (el 1º año), más un aumento del 5% anual.

10.2.3.2.3 Frecuencia de radios

Los gastos de frecuencia de radio serán de Q 120.54/mes-radio.

$Q\ 120.54/\text{mes-radio} \times 32\ \text{radios} = Q\ 3,857.28/\text{mes}.$

Total frecuencia de radios = $Q\ 3,857.28/\text{mes} \times 12\ \text{meses} =$

Q 46,288 (el 1º año), más un aumento del 3% anual.

10.2.3.2.4 Seguro de buses

Cada bus necesitará un seguro de cobertura de daños contra terceros, cuyo costo será de Q 4,313.39/bus-año.

Total seguro de buses = $Q\ 4,313.39/\text{bus-año} \times 29\ \text{buses} =$

Q 125,089 (el 1º año), más un aumento del 3% anual.

Los seguros se pagaran por medio de una cuota mensual:

$Q\ 125,089 \div 12\ \text{meses} = Q\ 10,424/\text{mes}$, tal cantidad ya incluye el recargo por pagos fraccionados.

10.2.3.2.5 Cuotas patronales IGSS

Tabla LXVIII. Costos de las cuotas patronales

Rubro	Costo anual
Sueldo de pilotos	Q1,776,600
Sueldo de admón. y de operac.	Q 193,900
Sueldo de ventas	Q 50,400
Total	Q2,020,900

Q 2, 020,900 x 10.67% de cuotas patronales por IGSS = Q 215,630

Total cuotas patronales = Q 215,630 (el 1º año),
más un aumento del 7% anual.

10.2.3.2.6 Indemnizaciones

Se hará una reserva de un sueldo por cada año trabajado para pilotos, personal administrativo, de operaciones y de ventas.

Tabla LXIX. Costos de las indemnizaciones

Rubro	Costo mensual
Sueldo de pilotos	Q126,900
Sueldo de admón. y de operac.	Q 13,850
Sueldo de ventas	Q 3,600
Total	Q144,350

Total indemnizaciones = Q 144,350 (el 1º año), más un aumento del 7% anual.

10.2.3.2.7 Útiles de oficina

El costo de útiles de oficina será de Q 625/mes.

Total útiles de oficina = Q 625/mes x 12 meses = Q 7,500 (el 1º año),
más un aumento del 7% anual.

10.2.3.2.8 Gastos diversos

Tabla LXX. Gastos diversos

Rubro	Costo mensual
Agua potable	Q 446.43
Energía eléctrica	Q 892.86
Teléfono	Q 892.86
Internet	Q 446.43
Limpieza	Q 892.86
Total	Q3,572

Total gastos diversos = Q 3,572/mes x 12 meses = Q 42,864 (el 1º año),
más un aumento del 5% anual

10.2.4 Gastos financieros

Para financiar el proyecto no se recurrirá a préstamos, sino que se hará por medio del capital que invierta la Universidad.

Por tanto no se tendrán gastos financieros.

El proyecto es de tipo autofinanciable, ya que el mismo recuperará el capital invertido y generará beneficios capaces de cubrir todos sus gastos y adicionalmente brindar beneficios económicos.

10.2.5 Gastos imprevistos

Mensualmente se asumirá un gasto imprevisto del 2% del total de los compromisos mensuales que son Q 394,151.

Total gastos imprevistos = $Q\ 394,151 \times 2\% = Q\ 7,883/\text{mes} \times 11\ \text{meses} = Q\ 86,713$ (el 1º año), más un aumento del 5% anual.

10.3 Reinversión por reemplazo de buses

Durante la vida del proyecto no se reemplazara ningún bus, pues el mantenimiento preventivo garantizará que los buses se encuentren en excelentes condiciones, sin embargo los buses de repuesto serán utilizados en caso de que algún bus ya no pueda seguir prestando servicio, vendiendo el bus defectuoso y tratando de comprar otro bus que pueda terminar de brindar servicio hasta el final del proyecto.

10.4 Ingresos del proyecto

10.4.1 Venta de pasajes del servicio

Se venderán 10,328 pasajes diarios de lunes a viernes con un valor de Q4.⁰⁰⁷ cada uno.

Debido a la irregularidad de los ingresos durante los primeros 2 meses del proyecto el primer año ingresarán Q 8, 468,960.

⁷ De un análisis de sensibilidad se obtiene que el proyecto podría partir cobrando Q3.⁰⁰, para quien el VPN = 0.

Los siguientes años se percibirán los ingresos normalmente, siendo estos:
 $10,328 \text{ pasajes} \times Q 4.00 \times 20 \text{ días/mes} = Q 826,240/\text{mes}.$

Total ingresos = $Q 826,240/\text{mes} \times 11 \text{ meses/año}^8 = Q 9,088,640$ (el 1º año).

Para hacer frente al incremento de los costos y mantener un ingreso estable, se debe aumentar el precio del pasaje de la siguiente manera: 6% el 2º, 3º y 4º años; 8% el 5º, 6º y 7º años; y 10% el 8º, 9º y 10º años.

10.4.2 Valor de rescate

El valor de rescate de los buses se determinará por medio del costo de mercado que puedan tener al final del plazo de la vida del proyecto, para tal efecto se valuaran buses similares a los del proyecto que tengan 10 años más de antigüedad para aplicar igual factor de pérdida.

El servicio de transporte colectivo que se ofrece en el país no es muy exigente en cuanto al modelo y estado físico de los buses que prestan el servicio, de tal manera que buses con más de 20 años de vida aún tienen un valor relativamente alto en el mercado.

Se estima que los 29 autobuses del proyecto dentro de 10 años se habrán depreciado en un 77% de su valor de adquisición, por tanto el valor de rescate de los mismos será el equivalente al 23% remanente.

Valor de rescate = $Q 5,220,924 \times 23\% = Q 1,200,813.$

⁸ Se prestará servicio durante todo el año, sin embargo a causa de los diversos asuetos de que goza la Universidad se trabajarán 11 meses efectivos.

10.4.2.1 Recuperación capital de trabajo

Al final de la vida del proyecto se recuperará la inversión inicial hecha en capital de trabajo, por tal motivo al ingreso del año 10 se le sumará la cantidad de: Q 27,762 de efectivo + Q 28,269 de combustible = Q 56,031

10.4.3 Servicios complementarios

Un servicio complementario del servicio de transporte colectivo exclusivo, será la oportunidad que brindará a las empresas en general de publicitar sus productos en los buses por medio stickers de vinil que irán adheridos a las paredes internas y externas de los buses (previa autorización de Emetra).

Otro servicio complementario será el de prestar servicio de transporte a los estudiantes que asisten y/o vuelven de la Universidad en los horarios pico del día sábado, para lo que se tendrá que evaluar su rentabilidad.

Eventualmente tales servicios generarán ingresos al proyecto, sin embargo no se tomaran en cuenta en el análisis financiero del mismo.

10.5 Impuestos

La Universidad esta exenta del pago de toda clase de impuestos, arbitrios, y contribuciones sin excepción alguna⁹.

⁹ Artículo 88 de la constitución política de la república de Guatemala.

10.6 Flujo de caja del proyecto

10.6.1 Integración de la información financiera

Tabla LXXI. Inversiones del proyecto

10.1 Inversiones del proyecto	
10.1.1 Inversión fija	
10.1.1.1 Buses	Q5,225,259
10.1.1.2 Equipo para buses	
10.1.1.2.1 Radios	Q140,017
10.1.1.2.2 Extinguidores	Q4,273
10.1.1.2.3 Kit de primeros auxilios	Q5,179
10.1.1.3 Herramientas y mobiliario de bodega	Q18,683
10.1.1.4 Terreno	Q0
10.1.1.5 Edificaciones	Q304,153
10.1.1.6 Mobiliario y equipo de oficina	
10.1.1.6.1 Mobiliario de oficina	Q14,041
10.1.1.6.2 Equipo de oficina	Q18,840
10.1.2 Inversión intangible	
10.1.2.1 Estudios	Q20,000
10.1.2.2 Gastos legales	Q15,000
10.1.2.3 Planificación y licencias	Q20,000
10.1.2.4 Gastos de capacitación del personal	Q9,828
10.1.2.5 Gastos de instalación	Q10,805
10.1.2.6 Gastos de puesta en marcha	Q90,893
10.1.3 Inversión en capital de trabajo	
10.1.3.1 Efectivo en caja y bancos	Q27,762
10.1.3.4 Combustible	Q28,269
Sub total inversiones	Q5,953,002
10.1.4 Imprevistos 3% de inversiones	Q178,590
Total Inversiones del proyecto	Q6,131,592

Tabla LXXII. Costos del proyecto

	1	2	Años 3
10.2 Costos del proyecto			
10.2.1 Costos directos			
10.2.1.1 Mano de obra directa (pilotos)	Q1,776,600	Q1,900,962	Q2,034,029
10.2.1.2 Insumos directos			
10.2.1.2.1 Combustible	Q1,714,421	Q1,971,584	Q2,267,322
10.2.1.2.2 Llantas	Q97,827	Q102,718	Q107,854
10.2.2 Costos indirectos			
10.2.2.1 Mano de obra indirecta			
10.2.2.1.1 Sub contrato del mantenimiento	Q489,376	Q513,845	Q539,537
10.2.2.1.2 Personal adm. y de operac.	Q193,900	Q207,473	Q221,996
10.2.2.2 Insumos indirectos			
10.2.2.2.1 Lubricantes	Q1,786	Q1,875	Q1,969
10.2.2.2.2 Tarjetas (pasaportes)	Q26,697	Q27,498	Q28,323
10.2.3 Gastos de operación			
10.2.3.1 Gastos de venta			
10.2.3.1.1 Personal de ventas	Q50,400	Q53,928	Q57,703
10.2.3.1.2 Alquiler de punto de venta	Q0	Q0	Q0
10.2.3.1.3 Publicidad e información	Q10,714	Q11,464	Q12,037
10.2.3.2 Gastos de administración			
10.2.3.2.1 Alquiler de predio	Q0	Q0	Q0
10.2.3.2.2 Servicio de seguridad	Q160,715	Q168,751	Q180,563
10.2.3.2.3 Frecuencia de radios	Q46,288	Q47,677	Q50,060
10.2.3.2.4 Seguro de buses	Q125,089	Q128,842	Q135,284
10.2.3.2.5 Cuotas patronales	Q215,630	Q230,724	Q237,646
10.2.3.2.6 Indemnizaciones	Q144,350	Q154,455	Q159,088
10.2.3.2.7 Útiles de oficina	Q7,500	Q8,025	Q8,426
10.2.3.2.8 Gastos diversos	Q42,864	Q45,007	Q47,258
10.2.5 Gastos imprevistos	Q86,713	Q91,049	Q95,601
Total costos del proyecto	Q5,190,870	Q5,665,876	Q6,184,697

Tabla LXXIII. Ingresos del proyecto

	1	2	3	4
10.5 Ingresos del proyecto				
10.5.1 Venta de pasajes del servicio	Q8,468,960	Q9,633,958	Q10,211,996	Q10,824,716
Total ingresos del proyecto	Q8,468,960	Q9,633,958	Q10,211,996	Q10,824,716

	Años					
4	5	6	7	8	9	10
Q2,176,411	Q2,328,760	Q2,491,773	Q2,666,198	Q2,852,831	Q3,052,530	Q3,266,207
Q2,607,420	Q2,998,533	Q3,448,313	Q3,965,560	Q4,560,394	Q5,244,453	Q6,031,121
Q113,247	Q118,909	Q124,855	Q131,098	Q137,652	Q144,535	Q151,762
Q566,514	Q594,840	Q624,582	Q655,811	Q688,601	Q723,031	Q759,183
Q237,536	Q254,163	Q271,955	Q290,992	Q311,361	Q333,156	Q356,477
Q2,068	Q2,171	Q2,279	Q2,393	Q2,513	Q2,639	Q2,771
Q29,173	Q30,048	Q30,949	Q31,878	Q32,834	Q33,819	Q34,834
Q61,742	Q66,064	Q70,689	Q75,637	Q80,931	Q86,597	Q92,658
Q0	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0
Q12,639	Q13,271	Q13,935	Q14,631	Q15,363	Q16,131	Q16,938
Q0	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0	Q0
Q193,203	Q206,727	Q221,198	Q236,682	Q253,249	Q270,977	Q289,945
Q52,563	Q55,192	Q57,951	Q60,849	Q63,891	Q67,086	Q70,440
Q142,048	Q149,150	Q156,608	Q164,438	Q172,660	Q181,293	Q190,358
Q244,775	Q252,118	Q259,682	Q267,472	Q275,497	Q283,762	Q292,274
Q163,861	Q168,777	Q173,840	Q179,055	Q184,427	Q189,960	Q195,658
Q8,848	Q9,290	Q9,754	Q10,242	Q10,754	Q11,292	Q11,857
Q49,620	Q52,101	Q54,707	Q57,442	Q60,314	Q63,330	Q66,496
Q100,381	Q105,400	Q110,670	Q116,204	Q122,014	Q128,115	Q134,520
Q6,762,049	Q7,405,515	Q8,123,739	Q8,926,580	Q9,825,287	Q10,832,704	Q11,963,498

	Años					
4	5	6	7	8	9	10
Q10,824,716	Q11,690,693	Q12,625,948	Q13,636,024	Q14,999,627	Q16,499,589	Q18,149,548
Q10,824,716	Q11,690,693	Q12,625,948	Q13,636,024	Q14,999,627	Q16,499,589	Q18,149,548

10.6.2 Flujo de fondos

Tabla LXXIV. Flujo de caja del proyecto

	0	1	2	3
Ingresos del proyecto				
Venta de pasajes del servicio		Q8,468,960	Q9,633,958	Q10,211,996
Total ingresos del proyecto		Q8,468,960	Q9,633,958	Q10,211,996
(-)Costos del proyecto				
Costos directos		Q3,588,848	Q3,975,265	Q4,409,205
Costos indirectos		Q711,759	Q750,691	Q791,825
Gastos de operación		Q803,550	Q848,872	Q888,065
Gastos imprevistos		Q86,713	Q91,049	Q95,601
Total costos del proyecto		Q5,190,870	Q5,665,876	Q6,184,697
(=)Utilidad Neta		Q3,278,090	Q3,968,082	Q4,027,299
Inversiones				
Inversión fija	Q5,730,445			
Inversión intangible	Q166,526			
Inversión de capital de trabajo	Q56,031			
Inversión de imprevistos	Q178,590			
Total Inversiones del proyecto	Q6,131,592			
(+)				
Valor de rescate de los buses				
Recuperación de capital de trabajo				
Flujo de caja	-Q6,131,592	Q3,278,090	Q3,968,082	Q4,027,299

Años						
4	5	6	7	8	9	10
Q10,824,716	Q11,690,693	Q12,625,948	Q13,636,024	Q14,999,627	Q16,499,589	Q18,149,548
Q10,824,716	Q11,690,693	Q12,625,948	Q13,636,024	Q14,999,627	Q16,499,589	Q18,149,548
Q4,897,078	Q5,446,203	Q6,064,941	Q6,762,855	Q7,550,878	Q8,441,518	Q9,449,089
Q835,290	Q881,222	Q929,765	Q981,073	Q1,035,309	Q1,092,645	Q1,153,264
Q929,299	Q972,690	Q1,018,363	Q1,066,448	Q1,117,087	Q1,170,426	Q1,226,624
Q100,381	Q105,400	Q110,670	Q116,204	Q122,014	Q128,115	Q134,520
Q6,762,049	Q7,405,515	Q8,123,739	Q8,926,580	Q9,825,287	Q10,832,704	Q11,963,498
Q4,062,667	Q4,285,178	Q4,502,209	Q4,709,444	Q5,174,339	Q5,666,886	Q6,186,050
						Q1,200,813 Q56,031
Q4,062,667	Q4,285,178	Q4,502,209	Q4,709,444	Q5,174,339	Q5,666,886	Q7,442,894

10.7 Tasa de descuento del proyecto

La rentabilidad a exigir al proyecto (K_e) se calcula mediante el uso de la tasa libre de riesgo (R_f) más un premio por riesgo (R_p)⁹.

Es decir: $K_e = R_f + R_p$ Ecuación 8

La tasa libre de riesgo a utilizar será la tasa que actualmente proporcionan las instituciones bancarias por depósitos a largo plazo, donde el riesgo de la inversión es relativamente bajo. Para depósitos a largo plazo por un año con pago de intereses al vencimiento se ofrece un 10% de rendimiento.

El premio por riesgo corresponde a la exigencia de los inversionistas por tener que aceptar un riesgo al optar por una inversión distinta a aquella que reporta una rentabilidad asegurada. Por lo que como mínimo se deseará obtener un premio por riesgo de 1.5 veces la tasa libre de riesgo.

Esto sería: $R_p = 1.5 R_f$ Ecuación 9

Sustituyendo la ecuación 9 en la 8 se obtiene:

$$K_e = R_f + 1.5 R_f \quad \text{Ecuación 10}$$

Sustituyendo $R_f = 10\%$ en ecuación 10 se obtiene:

$$K_e = 0.10 + 1.5 \times 0.10 = 0.25$$

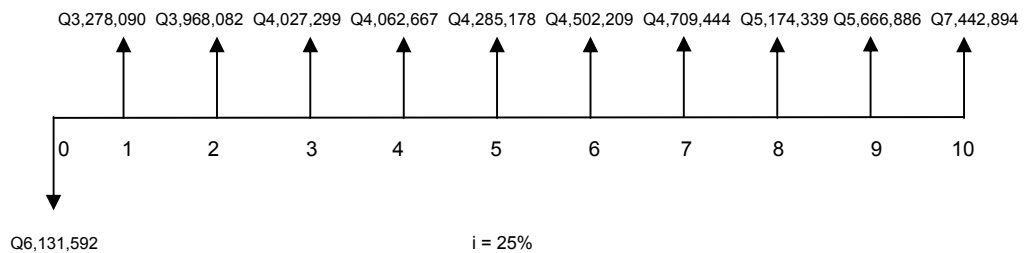
De tal manera que la tasa de rentabilidad a exigir al proyecto por la inversión de capital, será del 25% anual.

⁹ Sapag Chain, Nassir y Reinaldo Sapag Chain. **Preparación y evaluación de proyectos**. (4ª Edición. México: McGraw Hill, 2003) p. 332

10.8 Evaluación del proyecto

10.8.1 Valor presente neto (VPN)

Figura 8. Flujo de caja del proyecto



$$\begin{aligned} \text{VPN} = & -6,131,592 + 3,278,090 (1+0.25)^{-1} + 3,968,082 (1+0.25)^{-2} + \\ & 4,027,299 (1+0.25)^{-3} + 4,062,667 (1+0.25)^{-4} + 4,285,178 (1+0.25)^{-5} + \\ & 4,502,209 (1+0.25)^{-6} + 4,709,444 (1+0.25)^{-7} + 5,174,339 (1+0.25)^{-8} + \\ & 5,666,886 (1+0.25)^{-9} + 7,442,894 (1+0.25)^{-10} = \text{Q } 8,756,416 \end{aligned}$$

Ecuación 11

El valor presente neto del proyecto a una tasa de rentabilidad del 25% es de Q 8,756,416.

10.8.2 Tasa interna de retorno (TIR)

$$\begin{aligned} 0 = & -6,131,592 + 3,278,090 (1+i)^{-1} + 3,968,082 (1+i)^{-2} + \\ & 4,027,299 (1+i)^{-3} + 4,062,667 (1+i)^{-4} + 4,285,178 (1+i)^{-5} + \\ & 4,502,209 (1+i)^{-6} + 4,709,444 (1+i)^{-7} + 5,174,339 (1+i)^{-8} + \\ & 5,666,886 (1+i)^{-9} + 7,442,894 (1+i)^{-10} \end{aligned}$$

$$i = 0.6178635$$

Ecuación 12

La tasa interna de retorno del proyecto es de 61.78%

10.8.3 Recuperación de la inversión

La recuperación del capital se dará cuando el monto de los ingresos se iguale al monto de lo invertido.

De la tabla LXXIV (flujo de caja del proyecto) se obtiene la inversión en el tiempo cero y los ingresos en los sucesivos años, de manera que se construye la ecuación: Egreso = Ingreso

$$Q6,131,592 = Q3,278,090 + \frac{(Q3,968,082)(X)}{(1+0.05)^1}$$

Ecuación 13

$$X = 0.8362 \text{ años} \quad (0.8362 \text{ años}) (12 \text{ meses/año}^{10}) = 10.03 \text{ meses}$$

Al sumar los años y la fracción, se tiene que la recuperación de la inversión se hará en un tiempo de 1 año y 10.03 meses.

10.8.4 Análisis de sensibilidad

Utilizando el modelo unidimensional de la sensibilización del valor presente neto¹¹, se determinó hasta donde pueden variarse los parámetros más relevantes del proyecto para que este siga siendo rentable.

Se analizó el comportamiento del precio del Diesel y el valor del pasaje, que de manera independiente hicieran cero el valor presente neto.

¹⁰ Se trabajarán 11 meses efectivos al año.

¹¹ Sapag Chain, Nassir y Reinaldo Sapag Chain. **Preparación y evaluación de proyectos**. (4ª Edición. México: McGraw Hill, 2003) pp. 381-385

Obteniéndose como resultado, que el proyecto resistirá iniciar su operación desde un precio de Q38.49/galón de Diesel.

Por otra parte el proyecto resistirá iniciar su operación desde un valor del pasaje de Q3.11.

Los anteriores son el máximo precio del Diesel y el mínimo valor de pasaje (uno a la vez) que el proyecto puede tolerar ya que hacen su valor presente neto cero; lográndose aún la rentabilidad deseada del 25%.

10.9 Análisis de resultados

Para poder realizar el proyecto, la Universidad necesita de una inversión de Q6,131,592. Este capital al ser invertido a una tasa de rentabilidad del 25% y a un plazo de 10 años, generará un valor presente neto de Q8,756,416, con una tasa interna de retorno de 61.78%.

La Universidad posee una buena opción de inversión, dado que el proyecto servicio de transporte colectivo exclusivo para los estudiantes de la Ciudad Universitaria de la USAC, produce mucho más de la rentabilidad esperada. Debe notarse que el proyecto es muy bondadoso en el sentido de que genera 36.78% más de lo que se exige (25%). Esta situación favorece de sobre manera al proyecto, ya que crea un blindaje que protege la rentabilidad ante la posibilidad de que los egresos puedan incrementarse más allá de lo previsto.

El proyecto supone incrementar los precios del pasaje de su valor anterior de forma sucesiva de la siguiente manera: 6% el 2º, 3º y 4º años; 8% el 5º, 6º y 7º años; y 10% el 8º, 9º y 10º años. Esto con el objeto de mantener estabilidad en los ingresos y a la vez lograr la rentabilidad deseada.

El precio del Diesel es la variable más dinámica del proyecto, ya que es muy variable en períodos cortos de tiempo. El proyecto se analiza desde un precio inicial del Diesel de Q21 por galón, y apartir de aquí se toma un incremento del 15% anual, que según los expertos en el tema señalan que es una tasa adecuada. No obstante el precio del Diesel así como el de los combustibles en general, dependen de muchos factores difíciles y hasta casi imposibles de predecir, como los fenómenos meteorológicos y los conflictos entre países que desencadenan guerras.

Debe tomarse en cuenta que los precios del Diesel no aumentan puntualmente al final de cada año, como supone este estudio, sino que van teniendo un incremento progresivo a lo largo de los meses y las semanas del año.

Durante los años 2004, 2005 y parte del 2006 el precio del Diesel tuvo un incremento vertiginoso: partió de un precio de Q14 por galón y llegó a la cifra record de Q21.50 por galón en el mes de agosto del 2006; y de pronto contrario a todos los pronósticos el precio del combustible registró un comportamiento a la baja en su precio, hasta llegar a situarse en Q18 por galón en octubre 2006 (cabe mencionar que el precio del combustible bajó, dado que la temporada de huracanes y tormentas no tuvo repercusiones graves para los países que usualmente se ven afectados).

Por tanto es sumamente complicado predecir en buena medida el comportamiento del precio del Diesel, al final esto se traduce en un riesgo que deben afrontar los inversionistas al desarrollar el proyecto.

Todas las variables de egresos y la variable de ingreso, se han supuesto como se describe a lo largo de este capítulo, esta es la manera en la que se puede desarrollar el proyecto, sin embargo hay una serie de variantes que pueden darse y sería complicado el tratar de demostrar todos los posibles escenarios que pueden suscitarse y además escapa a los objetivos de la presente tesis.

Lo que se presenta es un panorama lo más apegado a la realidad y en base al desarrollo que posee el servicio de transporte colectivo exclusivo de la Universidad del Valle de Guatemala.

En la medida que el comportamiento de los gastos se incremente más allá de lo previsto, en particular el precio del Diesel, el proyecto tendrá que trasladar el incremento a los usuarios, aumentando el precio del pasaje del servicio. No obstante debe tomarse muy en cuenta que los estudiantes universitarios poseen recursos económicos bastante limitados, lo que impide aumentar libremente el precio del pasaje, ya que la demanda disminuirá, convirtiéndose esto en un riesgo. Pero de manera inversa si los egresos aumentan menos de lo previsto, no será necesario incrementar el precio del pasaje, manteniéndose estable por más tiempo o por lo menos haciendo incrementos moderados tolerables.

CONCLUSIONES

(Generales)

1. El 93.22% de los estudiantes encuestados de la Universidad de San Carlos de Guatemala, no están satisfechos con el servicio de transporte que reciben. Tal insatisfacción es causada por una serie de factores intrínsecos al servicio de transporte colectivo. La inseguridad por los constantes asaltos de la delincuencia, el deterioro de los buses y la incomodidad de tener que viajar hacinados; son los factores que más aquejan a los estudiantes.
2. El 83.67% de los estudiantes encuestados de la Ciudad Universitaria de la USAC, consideraron excelente que existiese un servicio de transporte colectivo exclusivo para ellos, y el 14.83% de los estudiantes lo consideraron bueno. Mereciendo el proyecto prácticamente la totalidad de aprobación de los estudiantes ($83.67\% + 14.83\% = 98.5\%$), lo que pone de manifiesto la gran acogida que tendría este proyecto.
3. Los estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala, representan un mercado potencial para el desarrollo de proyectos que planteen mejores opciones de servicio de transporte colectivo.
4. La demanda del servicio de transporte colectivo exclusivo propuesto será de 28,504 estudiantes (equivalente al 41.8% de los estudiantes regulares de la USAC), quienes están dispuestos a pagar de Q3.00 a Q4.00 por pasaje. Dichos estudiantes se encuentran distribuidos en las zonas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 21; esta es el área escogida por el proyecto para prestar servicio.

5. La población estudiantil de la Universidad de San Carlos de Guatemala (Ciudad Universitaria) posee el potencial suficiente para concebir su propio servicio de transporte colectivo. Un servicio que dignifique al estudiante universitario, brindándole: eficiencia, comodidad y seguridad en el transporte.
6. De la demanda de 28,504 estudiantes del servicio de transporte exclusivo, el 79.36% (22,621) lo usarían para llegar a la Universidad, y el 91.68% (26,184) lo usarían para regresar de ella.
7. Los horarios de la demanda que servirá el proyecto serán: 7:00am, 2:00pm y 5:00pm (para llegar a la Ciudad Universitaria); y 5:00pm, 7:00pm y 8:30pm (para salir de ella).
8. 24,051 estudiantes podrían pagar de Q120.⁰⁰ a Q160.⁰⁰ de forma anticipada por el derecho a cuarenta traslados en el servicio de transporte colectivo exclusivo para los estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
9. Simulando el servicio de transporte colectivo exclusivo, se determinó que la máxima tasa de uso de los autobuses es de 6 viajes redondos (ida y vuelta) al día, y se logra con 27 buses, los cuales podrán servir a 10,328 pasajeros al día.

(Opción empresa privada)

10. El proyecto servicio de transporte colectivo exclusivo para los estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala desarrollado por una empresa privada, es viable: técnica, organizacional y legalmente, ya que los respectivos estudios demuestran que no hay limitantes en dichos aspectos.
11. Los buses de la empresa privada deberán ser representados por la Universidad ante EMETRA para poder contar con los permisos municipales de operación, de lo contrario no podrá prestarse el servicio de transporte colectivo exclusivo a los estudiantes de la USAC. Ésto crea una dependencia de la empresa privada respecto de la Universidad, dado que la primera necesita de la anuencia de la segunda para poder operar.
12. El proyecto demanda tener: 29 buses (27 activos y 2 de reemplazo), equipo, instalaciones físicas, herramienta, mobiliario, e intangibles; para lo cual, la empresa privada requerirá de una inversión de Q 7, 166,418.
13. La empresa privada recuperará la inversión de Q 7,166,418 en 3 años y 9.05 meses. Tomando en cuenta una tasa de de descuento del 5% anual, por causa de la perdida de poder adquisitivo del dinero a través del tiempo (Inflación).

14. El valor presente neto de los flujos del proyecto, a una tasa de rentabilidad del 25% y un plazo de vida de diez años, es de Q 535,538. Tal cantidad representa el remanente que recibirá la empresa privada sobre lo exigido. La tasa interna de retorno del proyecto es de 27.39%, tal cifra proporciona una bondad de 2.39 puntos porcentuales con respecto a la tasa de rentabilidad exigida.
15. La carga tributaria que la empresa privada debe reportar al fisco es bastante alta y limita de manera directa su rentabilidad. El régimen tributario que más le conviene al proyecto, es el régimen general del ISR, el cual retiene directamente el 5% de los ingresos netos. El precio del pasaje del servicio de transporte exclusivo será de Q 4.00, sin embargo esta cantidad no se reportará integra como ingreso al proyecto, ya que tendrá que hacerse la deducción directa del IVA, ingresando netamente Q3.57 por pasaje, y no pudiendo agregarle el IVA al precio de Q4.00 debido a que esta es la cantidad máxima que los estudiantes podrían pagar por un traslado en el servicio propuesto.
16. El fenómeno de la inestabilidad de los precios del Diesel y su constante tendencia al alza constituyen una franca amenaza a la rentabilidad del proyecto. Dicha rentabilidad experimentará una sensible baja en la medida que el precio del Diesel se incremente excesivamente más allá de lo previsto en este estudio (un aumento sostenido del 15% anual a partir del precio base de Q21. 00 por galón), teniendo que incrementar entonces el precio del pasaje para afrontar tal crisis y no dejar de ser rentable, situación difícil ya que los estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala poseen recursos económicos muy limitados.

Del análisis de sensibilidad del proyecto (para la empresa privada) con respecto a la variación del precio del Diesel, se tiene que el máximo precio del cual el proyecto puede iniciar es de Q22.08/galón, monto para el que se hará cero el valor presente neto.

17. El precio del pasaje del servicio de transporte exclusivo para los estudiantes de la USAC (prestado por la iniciativa privada) será de Q4.⁰⁰/viaje. No obstante para paliar el incremento anual que tienen los egresos, se debe incrementar el precio del pasaje durante la vida del proyecto de la siguiente forma: 6% el 2º, 3º y 4º años; 8% el 5º, 6º y 7º años; y 10% el 8º, 9º y 10º años.
18. Del análisis de sensibilidad con respecto al precio del pasaje para la empresa privada, se tiene que el proyecto podría iniciar cobrando desde Q3.94 por pasaje, monto para el que se hará cero el valor presente neto. Apenas seis centavos por debajo del precio a aplicar.
19. Se concluye del estudio realizado por esta tesis, que es totalmente factible la existencia de un servicio de transporte colectivo exclusivo para los estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que proporcione mejores condiciones de transporte, y que a la vez sea económicamente viable tanto para los estudiantes como para la empresa privada de transporte.

(Opción empresa universitaria)

20. El proyecto, servicio de transporte colectivo exclusivo para los estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala desarrollado por una empresa universitaria, es viable: técnica, organizacional y legalmente, ya que los respectivos estudios demuestran que no se posee ninguna limitante en dichos aspectos.
21. El proyecto demanda tener: 29 buses (27 activos y 2 de reemplazo), equipo, instalaciones físicas, herramienta, mobiliario, e intangibles; para lo cual, la empresa universitaria requerirá de una inversión de Q 6, 131,592.
22. La empresa universitaria recuperará la inversión de Q 6,131,592 en 1 años y 10.03 meses. Tomando en cuenta una tasa de descuento del 5% anual, por causa de la pérdida de poder adquisitivo del dinero a través del tiempo (Inflación).
23. El valor presente neto de los flujos del proyecto a una tasa de rentabilidad del 25% y un plazo de vida de 10 años es de Q 8, 756,416, tal cantidad representa el remanente que recibirá la empresa universitaria sobre lo exigido, siendo este un monto bastante atractivo. La tasa interna de retorno del proyecto es de 61.78%, tal cifra proporciona una bondad de 36.78 puntos porcentuales con respecto a la tasa exigida, lo que indica que el proyecto es abundantemente rentable dado que provee más del doble de la tasa de rentabilidad exigida.

24. El fenómeno de la inestabilidad de los precios del Diesel y su constante tendencia al alza constituyen una franca amenaza a la rentabilidad del proyecto. Dicha rentabilidad experimentará una sensible baja en la medida que el precio del Diesel se incremente excesivamente mas allá de lo previsto por este estudio (un aumento sostenido del 15% anual a partir del precio base de Q21. ⁰⁰ por galón), teniendo entonces que incrementar el precio del pasaje para afrontar tal crisis y no disminuir la rentabilidad, situación difícil ya que los estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala poseen recursos económicos muy limitados.

Del análisis de sensibilidad del proyecto (para la empresa universitaria) con respecto de la variación del precio del Diesel, se tiene que el máximo precio del cual el proyecto puede iniciar es de Q38.49/galón para el que se tendrá un valor presente neto igual a cero. Tal precio es casi el doble del precio base (Q21.⁰⁰/gal), por lo que la empresa universitaria poseerá una amplia holgura para afrontar el incremento del precio Diesel, la cual es una variable muy dinámica.

25. El precio del pasaje del servicio de transporte exclusivo para los estudiantes de la USAC (prestado por la Universidad) será de Q4.⁰⁰/viaje. No obstante para paliar el incremento anual que tienen los egresos, se debe incrementar el precio del pasaje durante la vida del proyecto de la siguiente forma: 6% el 2º, 3º y 4º años; 8% el 5º, 6º y 7º años; y 10% el 8º, 9º y 10º años.

26. Del análisis de sensibilidad con respecto al precio del pasaje para la empresa universitaria, se tiene que el proyecto podría iniciar cobrando desde Q3.11 por pasaje, monto para el que se hará cero el valor presente neto. Ochenta y nueve centavos por debajo del precio a aplicar.
27. El proyecto es totalmente viable y autofinanciable, y es sumamente atractivo para la inversión de algunas Divisiones de la Universidad de San Carlos de Guatemala, como: la Dirección General de Administración o el Plan de Prestaciones, quienes están hábitos de proyectos que les generen buenos beneficios por el capital con que cuentan para invertir, y así mejorar su desempeño.
28. La empresa universitaria de transporte gozará de los siguientes beneficios: a) estará exenta del pago de toda clase de impuestos, b) no necesitará hacer ningún contrato para obtener los permisos municipales de circulación, c) tendrá sin costo el terreno para el predio y el local del punto de venta. Tales beneficios mejoran notablemente la rentabilidad del proyecto para la empresa universitaria, en comparación con la empresa privada.
29. El impacto que producirá el proyecto será muy positivo, debido a que generará muchos beneficios a la comunidad estudiantil. Al realizar un proyecto de esta naturaleza la imagen de la Universidad se verá enormemente beneficiada, dado que ofrecerá a los estudiantes un medio de transporte que los dignifique y que satisfaga sus necesidades de eficiencia, comodidad y seguridad.

30. Se concluye del estudio realizado por este trabajo de graduación, que es totalmente factible la existencia de un servicio de transporte colectivo exclusivo para los estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que proporcione mejores condiciones, y que a la vez sea económicamente viable tanto para los estudiantes como para la empresa universitaria de transporte.
31. El proyecto, servicio de transporte colectivo exclusivo para los estudiantes de la USAC, es mucho más rentable para la empresa universitaria (TIR 61.78) que para la empresa privada (TIR 27.39), debido a que la Universidad está exenta del pago de toda clase de impuestos. Se manifiesta una ventaja rentable de 34.39% para la empresa universitaria en relación con la empresa privada.

RECOMENDACIONES

(Generales)

1. Debe tomarse muy en cuenta que la inversión en este proyecto conlleva riesgo, debido a que los egresos pueden variar más allá de lo previsto, lo que produciría repercusiones directas en la rentabilidad del proyecto. Debe vigilarse muy de cerca el comportamiento del precio del Diesel, ya que esta variable en dado momento puede atentar contra la viabilidad económica del proyecto.
2. Se recomienda tomar en cuenta que el estudio financiero del proyecto fue realizado de forma conservadora y que existen algunos egresos que pueden originar ingresos, como el caso de las indemnizaciones para empleados donde se crea una reserva de un sueldo por cada año trabajado. Es probable que la mayoría de empleados no renuncien o sean despedidos hasta el final del plazo de 10 años del proyecto y este dinero se pueda tener depositado en una institución bancaria a una tasa de interés libre de riesgo, generando beneficios al proyecto. También es probable que el ritmo del incremento de los egresos del proyecto no sea tan elevado como el supuesto, de tal manera que ese ahorro se traducirá en ganancias. Puede ocurrir también que el precio del Diesel no muestre un comportamiento al alza, sino que por el contrario, que disminuya o se mantenga estable.

3. El servicio de bus nocturno que prestan varios particulares actualmente, cobra de cinco a seis quetzales por pasaje, teniendo gran demanda, por lo que este proyecto a partir de las 8:00 pm podría cobrar cinco quetzales por el pasaje y así obtener más ingresos.
4. Se recomienda comprar los buses en *Mid West Transit Inc.*; dicha empresa representa la mejor opción disponible, ya que ofrece un amplio inventario de autobuses usados en excelentes condiciones al mejor precio.
5. Se recomienda que el mantenimiento de los autobuses lo realice la empresa Faencasa, por la calidad del servicio que brinda, ésta es una muy buena opción.

(Opción empresa privada)

6. A potenciales inversionistas de la iniciativa privada, se les recomienda invertir en el proyecto servicio de transporte colectivo exclusivo para los estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala, ya que es una opción rentable que ofrece una tasa de retorno del 27.39% sobre el capital invertido.

7. La empresa privada que preste el servicio de transporte colectivo exclusivo para los estudiantes de la USAC, debe gestionar ante el fisco (con el apoyo de la Universidad) la posibilidad de que los estudiantes estén exentos del pago del IVA por cada pasaje, y así disminuir éste tributo del precio. Para que sea más accesible a los estudiantes y a la vez el proyecto tenga un mejor rango de precios aceptado por los estudiantes y así afrontar mejor el incremento de los costos a través del tiempo, en especial el del Diesel.

(Opción empresa universitaria)

8. Se recomienda al Plan de Prestaciones ó la Dirección General de Administración invertir en el proyecto servicio de transporte colectivo exclusivo para los estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala, ya que es una opción rentable que ofrece una tasa de retorno del 61.78% sobre el capital invertido.
9. La Universidad debe aprovechar los privilegios y atributos con que cuenta para desarrollar proyectos auto financiables que mejoren los servicios que requiere la comunidad universitaria.
10. Actualmente el Plan de Prestaciones de la Universidad de San Carlos de Guatemala se encuentra en crisis financiera, y necesita de proyectos que le inyecten recursos económicos, constituyendo el presente proyecto una excelente opción de inversión. Por otra parte La Dirección General de Administración de la USAC necesita de proyectos que le generen beneficios económicos. Ambas Divisiones poseen los recursos necesarios para invertir en el proyecto.

11. La Universidad debe aprovechar la oportunidad de captar para si misma los recursos que sus mismos estudiantes gastan en un servicio de primera necesidad como lo es el transporte para llegar y regresar de la Ciudad Universitaria. Este servicio es prestado de manera deficiente por empresas privadas quienes aprovechan para si mismas los recursos que les proveen los estudiantes. Se presenta la gran oportunidad de servir a los estudiantes y generar beneficio económico para la Universidad.
12. Este proyecto consiste en un servicio y depende en gran medida de los empleados, este no podría verse afectado por debilidades, como la ingerencia del sindicato de trabajadores de la USAC. Así que la empresa universitaria de transporte debe contratar de manera independiente a su propio personal, el cual se debe manejar por medio de contratos que puedan renovarse cada 6 meses o 1 año.

BIBLIOGRAFÍA

1. Concejo Municipal de Guatemala. **Reglamento para la prestación del servicio de transporte y transito escolar en la ciudad de Guatemala.** Municipalidad de Guatemala.
2. Congreso de la república de Guatemala. **Código de Comercio**, decreto número 2-70 s.e s.a.
3. Congreso de la república de Guatemala. **Ley del impuesto al valor agregado IVA**, decreto número 27-92. s.e s.a.
4. Congreso de la república de Guatemala. **Ley del impuesto sobre la renta ISR**, decreto número 26-92. s.e. s.a.
5. Harris, Edward. **Investigación de mercado.** México: Editorial McGraw Hill, 1971.
6. Infante Villareal, Arturo. **Evaluación financiera de proyectos de inversión.** Duodécima reimpresión. Colombia: Editorial Norma, 1996.
7. Muñoz Palacios, Bernabé. **Lecturas de contabilidad.** Segunda edición. (Colección Textos de auditoria y finanzas No. 3) Guatemala: Editorial departamento de publicaciones, facultad de ciencias económicas, Universidad de San Carlos de Guatemala. 1990.
8. Pulido San Román, Antonio. **Estadística y técnicas de investigación social.** Sexta edición. Madrid España: Ediciones Pirámide S.A. 1981.

9. Rodríguez Aldana, Luisa Fernanda. **“Mejoramiento en la asignación de recursos de Transporte escolar: 25 años después” Un análisis financiero.** Tesis Licda. Adm. de emp. Guatemala, universidad Francisco Marroquín, Facultad de Ciencias Económicas, 1998.
10. Samuels Milson, Sydney Alexander. **Apuntes sobre preparación y evaluación de proyectos 1.** Guatemala: s.e., 1994.
11. Sapag Chain, Nassir y Reinaldo Sapag Chain. **Preparación y evaluación de proyectos.** Cuarta edición. México: Editorial McGraw Hill, 2003.
12. Universidad de San Carlos de Guatemala, Departamento de registro y estadística. **Características socioeconómicas, estudiantes de primer ingreso ciclos académicos 2000-2001.** Guatemala: s.e. s.a.
13. WWW.midwesttransit.com
14. WWW.sat.gob.gt

ANEXO



Encuesta de Transporte

1) ¿Qué clase de buses utiliza para llegar y regresar de la Universidad?

☐ Buses urbanos

☐ Buses extraurbanos

☐ Buses urbanos y extraurbanos

2) ¿Cuáles son las rutas de los buses que utiliza?

3) ¿Qué opina del servicio de transporte que recibe?

Es:

☐ Excelente

☐ Bueno

☐ Regular

☐ Malo

☐ Pésimo

4) ¿De la semana regularmente cuántos días llega en bus a la Universidad?

☐ 6días

☐ 5días

☐ 4días

☐ 3días

☐ 2días

☐ 1día

5) ¿En total cuántos buses necesita al día para llegar y regresar de la Universidad?

☐ 2 Buses al día

☐ 4 Buses al día

☐ 6 Buses al día

Otro

6) ¿Esta usted satisfecho/a con el servicio de transporte que recibe?

☐ Sí

☐ No

(Si su respuesta es Sí pase a la pregunta 8)

7) ¿Con cual de las siguientes experiencias del transporte se siente usted identificado/a.
(Puede marcar todas las que le identifiquen)

a)

☐ Inseguridad por los constantes asaltos de la delincuencia.

b)

☐ Incomodidad por el deterioro de los buses. (Buses viejos, asientos rotos, ruido estridente del motor, etc.)

c)

☐ Mucho tiempo de viaje.

d)

☐ No hay una ruta directa desde donde vivo hasta la Universidad.

e)

☐ A la hora que salgo de la U ya no hay buses y tengo que caminar hasta la Avenida Petapa o la Calzada Aguilar Batres para conseguir uno.

f)

☐ El bus que me lleva hasta la Universidad y que me saca no entra al campus, por tal razón debo caminar desde la Avenida Petapa o la Calzada Aguilar Batres hasta donde me dirijo y debo repetir lo anterior a la inversa al salir de la U.

g)

☐ Es estresante el tener que utilizar a diario el servicio de transporte público.

h)

☐ A cierta hora ya no pasa el bus que me lleva a mi casa o destino y tengo que tomar otro bus que vaya a la 18 calle entre 4ª y 7ª avenida zona 1 para tomar el que necesito.

i)

☐ Tengo que soportar la incomodidad del hacinamiento en los buses, apretujados es difícil subir y bajar.

j)

☐ Cobros indebidos a partir de ciertas horas.

k)

☐ Accidentes por la imprudencia de los pilotos.

l)

☐ Maltrato de pilotos y/o ayudantes.

Otra

8) ¿Diariamente cuánto gasta en buses para venir y regresar de la Universidad?

En total gasto Q al día.

9) ¿Qué opina de que existiera un servicio de transporte exclusivo para los estudiantes de la USAC?

Sería:

☐ Excelente

☐ Bueno

☐ Regular

☐ Malo

☐ Pésimo

10) ¿Usualmente a que hora entra a la Universidad?

¿Usualmente a que hora sale de la Universidad?

11) ¿Regularmente en cuanto tiempo llega a la Universidad?

¿Regularmente en cuanto tiempo regresa de la Universidad a su destino (casa ó trabajo)?

Imagínese que existiera un servicio de bus que fuese sólo para los estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala, el cual le recogiera lo más cercanamente posible a su casa o trabajo y luego se dirigiera directamente a la Universidad, sin más paradas que las necesarias para que aborden otros estudiantes. Con chóferes corteses, buses cómodos y completamente funcionales, donde todos los estudiantes viajaran sentados.

Un transporte seguro, ya que sería difícil que los delincuentes abordaran debido a que solo se permitiría el ingreso a quienes se comprobara que son estudiantes de la USAC, transportándolos con rapidez desde su casa ó trabajo hasta la Universidad y viceversa.

No habría la necesidad de salir de la Universidad para conseguir un bus, ya que la ruta que necesita estaría dentro sin caminar, padecer las inclemencias del tiempo, arriesgarse a ser asaltado, etc. Y al final de la jornada académica, el bus le llevaría directamente a su destino sin más paradas que las necesarias para que bajen otros estudiantes, dejándole lo más cercanamente posible a su casa.

12) ¿Cuánto podría ó estaría dispuesto/a a pagar por un viaje en un servicio de transporte como el anteriormente descrito?

☐ Q3.00 a Q4.00

☐ Q4.00 a Q5.00

☐ Q 5.00 a Q6.00

☐ Ninguna

13) ¿Cuándo usaría el servicio de bus exclusivo para los estudiantes de la USAC?

☐ Sólo para llegar a la U

☐ Sólo para regresar de la U

☐ Ambos: llegar y regresar de la U

14) ¿A la semana cuantos días usaría el servicio de bus exclusivo para los estudiantes de la USAC?

☐ 6días

☐ 5días

☐ 4días

☐ 3días

☐ 2días

☐ 1día

15) ¿Cuánto podría pagar por una tarjeta prepago, con derecho a 40 viajes en el servicio de transporte exclusivo para los estudiantes de la USAC?

☐ Q120 a Q160

☐ Q160 a Q200

☐ Q200 a Q240

☐ Ninguna

Otra_____

La siguiente información es de suma importancia para determinar la posibilidad de que el servicio de bus exclusivo llegue hasta su casa y/o trabajo, de ser así se le notificara. Los datos son estrictamente confidenciales para uso del proyecto que busca ofrecer al estudiante un servicio de transporte eficiente, seguro y digno.

16) ¿Usualmente en donde se encuentra usted cuando emprende el viaje hacia la universidad?

☐ Casa

☐ Trabajo

Otro _____

Dirección exacta _____

17) ¿Usualmente cuándo sale de la Universidad, a donde se dirige?

☐ Casa

☐ Trabajo

Otro _____

Dirección exacta _____

18) Nombre: _____ Teléfono: _____

_____ e-mail: _____

Sexo: ☐ Masculino ☐ Femenino

¿En que rango de edad se encuentra? ☐ 17-22 ☐ 23-28 ☐ 29-34 ☐ Mayor de 34 años

¿Trabaja usted actualmente? ☐ Si ☐ No

19) ¿A que Facultad o Escuela pertenece? _____

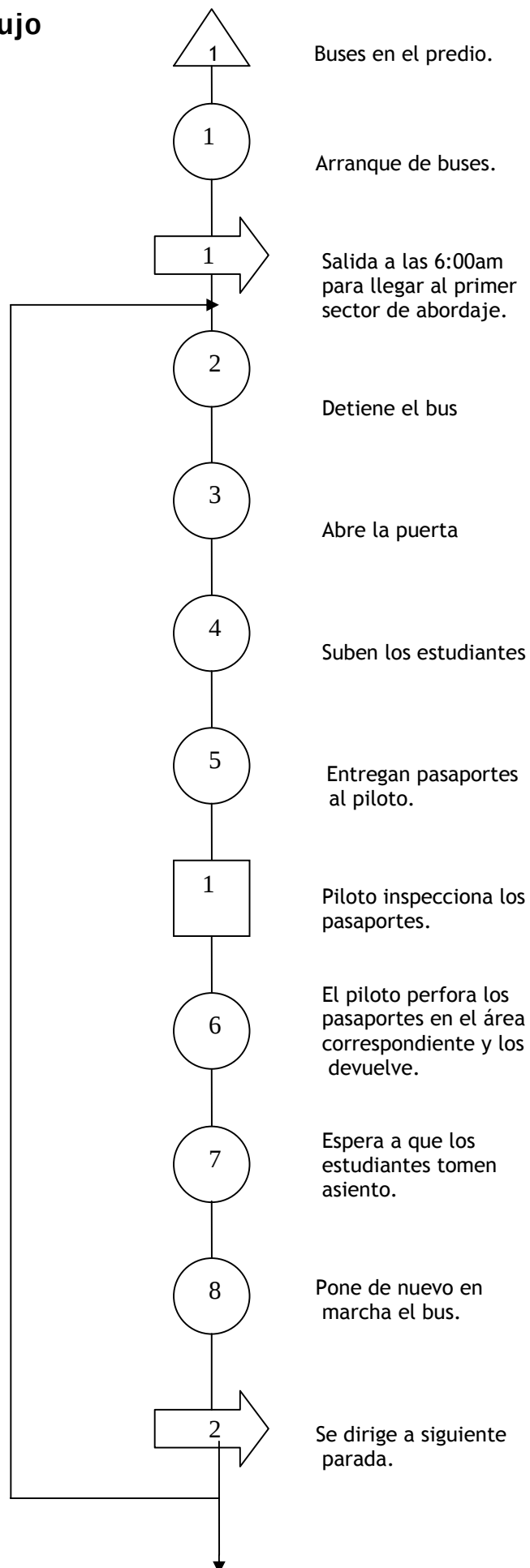
¿Qué semestre ó año cursa? _____

¿En que jornada estudia? _____

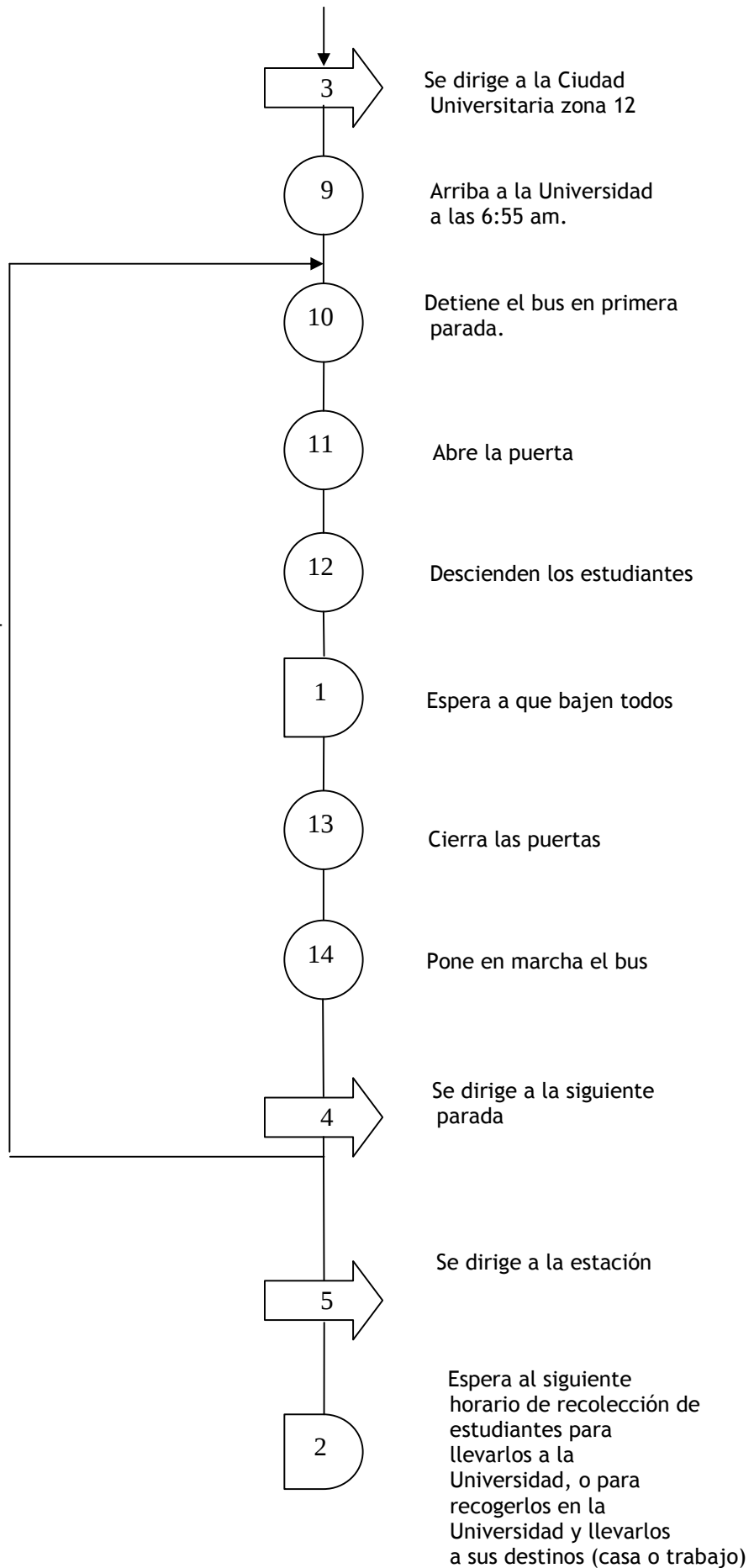
Observaciones o Sugerencias:

Diagrama de Flujo

Se repite el proceso hasta recoger a todos los estudiantes que abordan ese bus



Se repite hasta que
hayan bajado todos
los estudiantes trans-
portados a la Univer-
sidad.



No. O.T.

COMPONENTE		PROCEDIMIENTO	T.1												T.2		T.3
			1B	2B	1	5	10	20	25	30	40	45	Sm 15	Sm 35	Sm 55		
MOTOR	1	Cambiar Aceite	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	2	Cambiar Filtro de aceite	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	3	Rev. o cambiar los Filtros de Combustibles	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	4	Limpiar el Filtro sedimentador	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	5	Limpiar el Filtro del tanque de combustible	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	6	Reapretar Pernos de la culata	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	7	Ajustar Holgura de válvulas	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	8	Ajustar la presión de los inyectores	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	9	Revisar y ajustar el tiempo de inyección	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	10	Revisar y Ajustar el control de aceleración	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	11	Ajustar la tensión de las Fajas	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	12	Revisar Fugas de Aceite, agua y diesel	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	13	Revisar y ajustar Freno de Escape	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	14	Revisar los cargadores de Motor (sin desmontar)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	15	Lavar el motor	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	16	Limpiar o Cambiar el Filtro de Aire	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
ENFRIAMIENTO	1	Limpiar internamente/Cambiar refrigerante	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	2	Revisar el nivel del refrigerante	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	3	Revisar mangueras de refrigerante	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	4	Limpiar el radiador externamente	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	5	Revisar y probar el tapón del radiador	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	6	Lubricar el cojinete de la bomba de agua	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
EMBRAGUE	1	Ajustar holgura de cojinete de desembrague	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	2	Revisar Bombas Central y Auxiliar	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	3	Revisar el nivel del Líquido y la Tubería	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	4	Lubricar el cojinete de desembrague	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	5	Revisar Fugas de Líquido de Frenos	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	6	Revisar el cojinete de desembrague	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	7	Revisar el disco de embrague	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	8	Revisar el cojinete Piloto	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
CAJA DE CAMBIOS	1	Revisar su Funcionamiento	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	2	Revisar Fugas de lubricante	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	3	Cambiar Lubricante	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	4	Revisar el Nivel del lubricante	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	5	Revisar y lubricar el varillaje de Control	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	6	Revisión general interna	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
EJE CARDAN	1	Revisar eje Cardán	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	2	Revisar el conjinete de centro	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	3	Lubricar cojinetes de Juntas Universales	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
DIFERENCIAL	1	Verificar su perfecto funcionamiento	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	2	Revisar fugas de lubricantes	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	3	Cambiar el lubricante	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	4	Verificar el nivel del lubricante	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	5	Revisión general interna	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	6	Revisar los semejantes (Flechas)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
SUSPENSION	1	Revisar Tornillos en "U"	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	2	Revisar Ballestas, Tornillos y Pasadores	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	3	Revisar Tuercas y Tornillos de Amortiguadores	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	4	Revisar Alineación y Daños a ejes	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	5	Lubricar la suspensión	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	

COMPONENTE	PROCEDIMIENTO	T.1										T.2		T.3
		1B	2B	1	5	10	20	25	30	40	45	Sm 15	Sm 35	Sm 55
DIRECCION	1 Revisar el nivel del líquido Hidráulico	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	2 Revisar y/o ajustar el Juego del Timón	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	3 Alinear	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	4 Lubricar	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	5 Verificar Funcionamiento sistema hidráulico	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	6 Cambiar líquido de dirección de Potencia	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	7 Lubricar pivotes de dirección	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	8 Revisar nivel de Aceite de Caja de dirección	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	9 Cambiar el Aceite de la Caja de dirección	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	10 Revisión General del Sistema de dirección	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
FRENOS	1 Ajustar Frenos de Servicio	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	2 Ajustar Freno de estacionamiento	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	3 Verificar el estado de la Fricciones	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	4 Revisar y Lubricar cojinetes de Ruedas	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	5 Revisar Fugas y la Tubería	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	6 Revisar el nivel del líquido de Frenos	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	7 Revisar Tuberías y mangueras de aire	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	8 Revisar las válvulas reguladoras	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	9 Revisar los diafragmas de Frenos	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	10 Revisar los cilindros auxiliares	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	11 Cambiar el líquido de Frenos	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
LLANTAS	1 Revisar presión de Aire	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	2 Revisar estado General	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	3 Apretar Tuercas y Pernos de rueda	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
CHASSIS	1 Revisión General	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	2 Lavado a Vapor	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
STEMA ELECTRICO	1 Servicio a baterías	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	2 Revisar Funcionamiento General	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	3 Revisar y dar servicio al motor de arranque	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	4 Revisar y dar servicio al alternador y Bomba de Vacío	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
CABINA	1 Revisar Soportes	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	2 Lubricar bisagras de Puertas	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
	3 Lavado	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	

Servicio Mecánico

Servicio Eléctrico

Vo. Bo. Supervisor del Area

Las reparaciones derivadas de una revisión deberán ser consultadas al cliente ya que el costo de las mismas no está en el Precio del servicio o revisión.

Fecha Inicio _____ hora _____

Fecha Terminado _____ hora _____

Lista de Buses del Proyecto

Numero	Modelo	Chassis	Carroceria	Transmission	Motor	Combustible	Frenos	Capacidad	Precio
1	2001	Navistar	Blue Bird	AT 545	DT466	Diesel	Hidráulicos	71 Pass	\$28,900
2	2001	Navistar	Blue Bird	AT 545	DT466	Diesel	Hidráulicos	71 Pass	\$28,900
3	2001	Navistar	Blue Bird	AT545	DT466	Diesel	Hidráulicos	71 Pass	\$29,000
4	2001	Navistar	Blue Bird	AT545	DT466	Diesel	Hidráulicos	71 Pass	\$29,000
5	2001	Navistar	Blue Bird	AT545	DT466	Diesel	Hidráulicos	71 Pass	\$29,000
6	2001	Navistar	Blue Bird	AT545	DT466	Diesel	Hidráulicos	71 Pass	\$29,000
7	2001	Navistar	Blue Bird	AT545	DT466	Diesel	Hidráulicos	71 Pass	\$29,000
8	2001	Navistar	Blue Bird	AT545	DT466	Diesel	Hidráulicos	71 Pass	\$29,000
9	2001	Navistar	Blue Bird	AT545	DT466	Diesel	Hidráulicos	71 Pass	\$29,000
10	2001	Navistar	Blue Bird	AT545	DT466	Diesel	Hidráulicos	71 Pass	\$29,000
11	2000	Blue Bird	Blue Bird	AT545	5.9	Diesel	Hidráulicos	71 Pass	\$22,500
12	2000	Blue Bird	Blue Bird	AT 545	5.9	Diesel	Hidráulicos	77 Pass	\$22,000
13	1999	Blue Bird	Blue Bird	AT545	5.9	Diesel	Hidráulicos	71 Pass	\$18,400
14	1999	Blue Bird	Blue Bird	AT545	5.9	Diesel	Hidráulicos	71 Pass	\$18,400
15	1999	Blue Bird	Blue Bird	AT545	5.9	Diesel	Aire	78 Pass	\$18,600
16	1999	Blue Bird	Blue Bird	AT545	5.9	Diesel	Hidráulicos	71 Pass	\$18,500
17	1998	Navistar	Blue Bird	AT 545	DT466	Diesel	Hidráulicos	71 Pass	\$16,000
18	1998	Navistar	Blue Bird	AT545	DT466	Diesel	Hidráulicos	71 Pass	\$16,000
19	1998	Thomas	Thomas	AT545	5.9	Diesel	Hidráulicos	72 Pass	\$11,500
20	1997	Navistar	Blue Bird	AT 545	DT466	Diesel	Hidráulicos	71 Pass	\$12,900
21	1997	Thomas	Thomas	AT545	5.9	Diesel	Hidráulicos	71 Pass	\$11,500
22	1997	Blue Bird	Blue Bird	AT545	5.9	Diesel	Hidráulicos	78 Pass	\$11,500
23	1996	Navistar	Blue Bird	AT 545	DT466	Diesel	Hidráulicos	71 Pass	\$8,900
24	1996	Thomas	Thomas	AT 545	5.9	Diesel	Hidráulicos	77 Pass	\$8,500
25	1996	Blue Bird	Blue Bird	AT545	5.9	Diesel	Hidráulicos	71 Pass	\$8,500
26	1996	Blue Bird	Blue Bird	AT545	5.9	Diesel	Hidráulicos	71 Pass	\$8,500
27	1996	Navistar	Blue Bird	AT 545	DT466	Diesel	Hidráulicos	71 Pass	\$7,800
28	1996	Navistar	Blue Bird	AT 545	DT466	Diesel	Hidráulicos	71 Pass	\$7,800
29	1996	Navistar	Blue Bird	AT 545	DT466	Diesel	Hidráulicos	71 Pass	\$7,800