

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS**



**EVALUACIÓN FINANCIERA DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE
TRANSPORTE PÚBLICO URBANO EN EL MUNICIPIO DE VILLA NUEVA,
DEPARTAMENTO DE GUATEMALA**

LIC. DEYVI ARIEL LORENZANA ARTEAGA



GUATEMALA, FEBRERO DE 2020

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS**



**EVALUACIÓN FINANCIERA DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE
TRANSPORTE PÚBLICO URBANO EN EL MUNICIPIO DE VILLA NUEVA,
DEPARTAMENTO DE GUATEMALA**

Informe final de tesis para la obtención del Grado Académico de Maestro en Ciencias, con base en el Instructivo de Tesis, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, el 15 de octubre de 2015, según Numeral 7.8 Punto SÉPTIMO del Acta No. 26-2015 y ratificado por el Consejo Directivo del Sistema de Estudios de Postgrado -SEP- de la Universidad de San Carlos de Guatemala, según Punto 4.2, subincisos 4.2.1 y 4.2.2 del Acta 14-2018 de fecha 14 de agosto de 2018.

Asesor
MSC. JULIO ROCA MORALES

Autor:
LIC. DEYVI ARIEL LORENZANA ARTEAGA

GUATEMALA, FEBRERO DE 2020

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS
HONORABLE JUNTA DIRECTIVA

Decano: Lic. Luis Antonio Suárez Roldán
Secretario: Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales
Vocal I: Lic. Carlos Alberto Hernández Gálvez
Vocal II: MSc. Byron Giovanni Mejía Victorio
Vocal III: Vacante
Vocal IV: BR. CC.LL. Silvia María Oviedo Zacarías
Vocal V: P. C. Omar Oswaldo García Matzuy

JURADO EXAMINADOR QUE PRACTICÓ
EL EXAMEN GENERAL DE TESIS SEGÚN
EL ACTA CORRESPONDIENTE

Presidente: MSc. José Ramón Lam Ortiz
Secretario: MSc. Hugo Romero Arriaza Morales
Vocal I: Dr. Edeliberto Cifuentes Medina

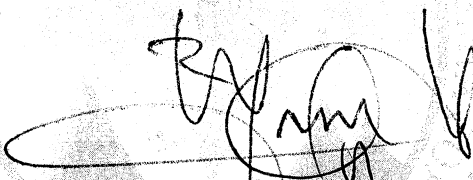
ACTA/EP No. 0850

ACTA No. 47-2019

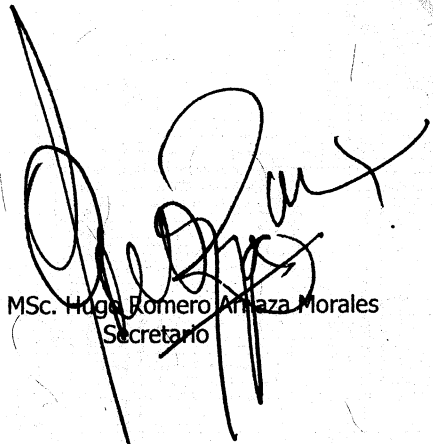
En la Sala de Reuniones, del Edificio S-11 de la Escuela de Estudios de Postgrado, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de San Carlos de Guatemala, nos reunimos los infrascritos miembros del Jurado Examinador, el **12 de noviembre** de 2019, a las **18:00** horas para practicar el **EXAMEN GENERAL DE TESIS** del Licenciado **Deyvi Ariel Lorenzana Arteaga**, carné No. **201690469**, estudiante de la Maestría en Formulación y Evaluación de Proyectos de la Escuela de Estudios de Postgrado, como requisito para optar al grado académico de Maestro en Formulación y Evaluación de Proyectos. El examen se realizó de acuerdo con el Instructivo de Tesis, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, el 15 de octubre de 2015, según Numeral 7.8 Punto SÉPTIMO del Acta No. 26-2015 y ratificado por el Consejo Directivo del Sistema de Estudios de Postgrado –SEP– de la Universidad de San Carlos de Guatemala, según Punto 4.2, subincisos 4.2.1 y 4.2.2 del Acta 14-2018 de fecha 14 de agosto de 2018.

Cada examinador evaluó de manera oral los elementos técnico-formales y de contenido científico profesional del informe final presentado por el sustentante, denominado **"EVALUACIÓN FINANCIERA DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO EN EL MUNICIPIO DE VILLA NUEVA, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA"**, dejando constancia de lo actuado en las hojas de factores de evaluación proporcionadas por la Escuela. El examen fue **APROBADO** con una nota promedio de **82** puntos, obtenida de las calificaciones asignadas por cada integrante del jurado examinador. El Tribunal hace las siguientes recomendaciones: Que el sustentante incorpore las enmiendas señaladas dentro de los 30 días calendario.

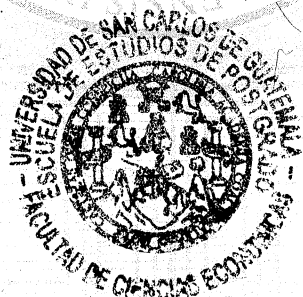
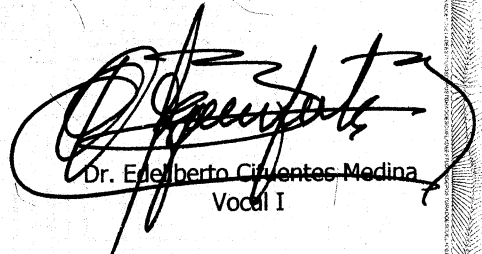
En fe de lo cual firmamos la presente acta en la Ciudad de Guatemala, a los doce días del mes de noviembre del año dos mil diecinueve.



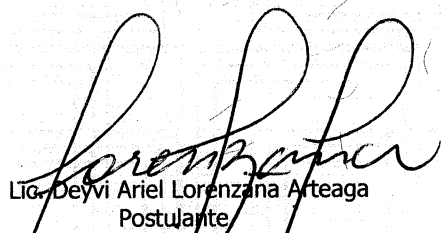
MSc. José Ramón Lam Ortiz
Presidente



MSc. Hugo Romero Arriaza Morales
Secretario

Dr. Eneberto Cifuentes Medina
Vocal I



Lic. Deyvi Ariel Lorenzana Arteaga
Postulante

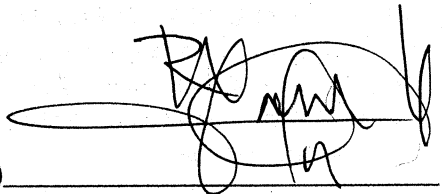


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

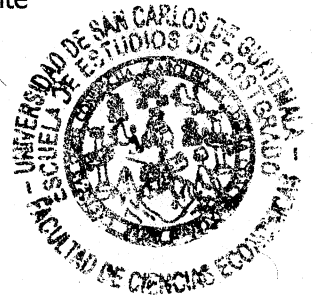
ADENDUM

El infrascrito Presidente del Jurado Examinador CERTIFICA que el estudiante Deyvi Ariel Lorenzana Arteaga, incorporó los cambios y enmiendas sugeridas por cada miembro examinador del Jurado.

Guatemala, 9 de enero de 2020.

(f) 

MSc. José Ramón Lam Ortiz
Presidente



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE
CIENCIAS ECONÓMICAS
Edificio "s-8"
Ciudad Universitaria, Zona 12
Guatemala, Centroamérica

J.D-TG. No. 00173-2020
Guatemala, 05 de febrero del 2020

Estudiante
Deyvi Ariel Lorenzana Arteaga
Facultad de Ciencias Económicas
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estudiante:

Para su conocimiento y efectos le transcribo el Punto Quinto, inciso 5.1, subinciso 5.1.1 del Acta 01-2020, de la sesión celebrada por Junta Directiva el 27 de enero de 2020, que en su parte conducente dice:

"QUINTO: ASUNTOS ESTUDIANTILES

5.1 Graduaciones

5.1.1 Elaboración y Examen de Tesis

Se tienen a la vista las providencias de las Escuelas de Contaduría Pública y Auditoría, Administración de Empresas y Estudios de Postgrado; documentos en los que se informa que los estudiantes que se listan a continuación, aprobaron el Examen de Tesis, por lo que se trasladan las Actas de los Jurados Examinadores de Tesis y expedientes académicos.

Junta Directiva acuerda: 1º. Aprobar las Actas de los Jurados Examinadores de Tesis. 2º. Autorizar la impresión de tesis y la graduación a los siguientes estudiantes:

Escuela de Estudios de Postgrado
Maestría en Formulación y Evaluación de Proyectos:

Estudiante: Registro Académico: Tema de Tesis:

Ref. 02- 2020	Deyvi Lorenzana Arteaga	Ariel	201690469	EVALUACIÓN FINANCIERA DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO URBANO EN EL MUNICIPIO DE VILLA NUEVA, DEPARTAMENTO DE GUATEMALA
---------------------	-------------------------------	-------	-----------	---

3º. Manifiestar a los estudiantes que se les fija un plazo de seis meses para su graduación".

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

LIC. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALE
SECRETARIO



m.ch

ACTO QUE DEDICO

- A Dios** Por regalarme la sabiduría y discernimiento, las fuerzas y perseverancia para concluir esta ardua tarea.
- A la Virgen María** A ti Virgen María, madre del buen pastor, que me has regalado la inspiración para soportar el árido camino por el que se conduce el estudiante.
- A mi esposa** Nidia Torres, por tu amor, comprensión y ayuda durante los años que llevamos juntos en nuestro matrimonio.
- A mis hijos** Pablo Alejandro, Marco Daniel y Josué Benjamín, por los que mi corazón lucha cada día, deseando ser para ustedes un ejemplo a seguir.
- A mis padres** Telma y Alberto, padres míos como los amo, gracias por su apoyo incondicional y por todo lo que han hecho de mí.
- A mis hermanos y sobrina** Wilber y Gerber, hermanos míos gracias por su apoyo y amor, y también mi sobrina Hanny Shopia y Stephany Alejandra; con mucho cariño.
- A mi demás familia** A la familia Marroquín Arteaga, Méndez Lorenzana; con especial dedicación.
- A mis suegros** Francisco y Carmelina por su ayuda y amor hacia mi familia.
- A mis cuñados** Alejandra, Reyna, Enma, Álvaro, Noe, José Manuel, Abraham, Ingrid Nineth y por su feliz descanso eterno Arístides y Anabelly.
- A mis amigos y compañeros** Por su amistad, por la apertura que tuvieron conmigo, especialmente a Miguel, Bagner, Jhenifer, Ancelmo, Lili, Kevin, Pedro, Andrea, y a ti Carolina García-Salas, por tu amistad y cariño; a la Licda. Carmen Belloso, y a Antonio Corcoles; con mucho cariño y admiración.
- A mis amigos y compañeros de la Municipalidad de Villa Nueva** Con cariño para Antonio, Luis, Julio y Jeyhmy, Daniel, Neto, Yuri, Pedro, Karina, Karol, Melvin, Jairo, Allan, Sarabia, con especial agradecimiento a la Arq. Mariángeles, Juan Alberto Estrada, Ing. Edgar de León, David Schilling e Ing. Carlos Ixquiac, los cuales se interesaron en la finalización de este proceso.
- A la Universidad de San Carlos de Guatemala** Casa máxima de estudios por darme la oportunidad de obtener un título a nivel de Postgrado, en especial a mi asesor MSc. Lic. Julio Roca Morales; con mucho cariño y aprecio.

CONTENIDO

	No. Página
RESUMEN EJECUTIVO	I
INTRODUCCIÓN	IV
1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Estado del arte	1
2. MARCO TEÓRICO	4
2.1. El transporte público	5
2.1.1. Definición	5
2.1.2. Clasificación del transporte público	6
2.1.3. Transporte público terrestre	6
2.1.4. Tipos de vehículo para el transporte público	7
2.2. Los proyectos	10
2.2.1. Clasificación por tipo de proyecto	10
2.2.2. El ciclo de vida de los proyectos	12
2.2.3. Evaluación de proyectos	16
2.2.4. Evaluación financiera de proyectos	17
2.2.5. Estados Financieros	18
2.2.6. Tasa social de descuento (TSD)	18
2.2.7. Indicadores financieros	19
2.2.7.1. Valor Actual Neto (VAN)	19
2.2.7.2. Tasa Interna de Rendimiento (TIR)	20
2.2.7.3. Relación Beneficio/Costo	21
2.2.7.4. Periodo de recuperación de la inversión	21
2.2.7.5. Análisis de sensibilidad	21
2.3. El municipio	22
2.3.1. Autonomía municipal	22
2.3.2. Gobierno municipal	22
3. METODOLOGÍA	23
3.1. Definición del problema de investigación	23
3.2. Objetivos de la investigación	24
3.2.1. General	24
3.2.2. Específicos	24
3.3. Hipótesis	25
3.3.1. Especificación de variables	25
3.4. Método de Investigación	25
3.4.1. Definición de la unidad de análisis	26

3.4.2.	Técnicas de investigación aplicadas	26
3.4.2.1.	Técnicas de investigación de fuentes primarias	26
3.4.2.2.	Técnicas de investigación de fuentes secundarias	29
4.	INTERPRETACIÓN, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	30
4.1.	Estudio de mercado	30
4.1.1.	Información del producto	31
4.1.1.1.	Productos sustitutos	32
4.1.1.2.	Productos complementarios	33
4.1.2.	Análisis de la demanda	33
4.1.2.1.	Usuarios del sistema de transporte publico	33
4.1.2.2.	Proyección de la demanda potencial	37
4.1.2.3.	Mercado Objetivo	37
4.1.3.	Análisis de la oferta	38
4.1.4.	Demanda insatisfecha	43
4.1.5.	Comercialización	43
4.1.5.1.	Análisis de precios	43
4.1.5.2.	Tarifa del producto del proyecto	45
4.1.5.3.	Sistema prepago	46
4.1.5.4.	Canal de distribución	47
4.1.5.5.	Promoción	47
4.2.	Estudio técnico	47
4.2.1.	Localización	48
4.2.2.	Proceso productivo	54
4.2.3.	Tamaño	56
4.2.4.	Tecnología del proyecto	56
4.3.	Estudio administrativo-legal	71
4.3.1.	Aspectos organizacionales	72
4.3.1.1.	Organigrama	72
4.3.1.2.	Puestos y funciones	73
4.3.1.3.	Programa de implementación del proyecto	80
4.4.	Aspectos legales	82
4.5.	Estudio de impacto ambiental	90
4.5.1.	Caracterización de los factores abióticos	90
4.5.2.	Caracterización de los factores bióticos	94
4.5.3.	Caracterización de los factores socioeconómicos y culturales	96
4.5.4.	Matriz de Leopold	102
4.5.5.	Identificación de impactos ambientales	105
4.5.6.	Mitigación de los impactos ambientales	106

4.5.7.	Plan de recuperación ambiental para la fase de cierre de la ejecución	108
4.5.8.	Seguimiento y vigilancia ambiental	108
4.6.	Estudio financiero	108
4.6.1.	Inversión	109
4.6.1.1.	Inversión Fija	109
4.6.1.2.	Inversión en capital de trabajo	110
4.6.1.3.	Inversión Total	111
4.6.1.4.	Calendario de las inversiones	111
4.6.2.	Financiamiento	112
4.6.2.1.	Opciones de financiamiento	112
4.6.3.	Presupuesto de Caja	114
4.6.4.	Estados Financieros	116
4.6.4.1.	Estado de Resultados	116
4.6.4.2.	Estado de Situación Financiera	117
4.7.	Evaluación financiera	118
4.7.1.	Punto de Equilibrio	118
4.7.2.	Flujo de fondos	122
4.7.3.	Valor Actual Neto (VAN)	124
4.7.4.	Relación Beneficio/Costo	124
4.7.5.	Tasa Interna de Retorno	125
4.7.6.	Período de recuperación de la inversión	126
4.7.7.	Análisis de sensibilidad	127
	CONCLUSIONES	129
	RECOMENDACIONES	131
	BIBLIOGRAFÍA	132
	ANEXOS	140
	ÍNDICE DE CUADROS	156
	ÍNDICE DE FIGURAS	157
	ÍNDICE DE GRÁFICAS	158
	ÍNDICE DE TABLAS	159
	ÍNDICE DE ANEXOS	160

RESUMEN EJECUTIVO

El problema planteado en el presente estudio se centra en la insuficiencia del sistema de transporte público en el municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala, siendo este inseguro y deficiente tanto para los usuarios como para los pilotos de transporte público. La problemática tiene como causas principales: la falta de buses en horas de alta demanda, altos índices de actos delictivos tanto en buses como estaciones de autobuses, mala atención que brinda el piloto-ayudante al usuario del transporte público, y buses no aptos para personas con capacidades distintas. Para brindar solución a la problemática, se encuentra dentro de los ejes estratégicos planteados para el desarrollo del Municipio¹, la implementación de un sistema de transporte público de pasajeros para mejorar el servicio.

No obstante, surge el siguiente cuestionamiento ¿El proyecto de implementación de un sistema de transporte público urbano en el municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala, es viable desde el punto de vista financiero? La pregunta descrita permitió enfocar el problema de investigación a la incertidumbre que existe sobre la viabilidad financiera de la implementación del proyecto.

El método utilizado para el desarrollo del estudio posee características de una investigación con enfoque cuantitativo, teniendo en cuenta que el proceso utilizado es secuencial y probatorio. Para el estudio se utilizó la recolección de datos, para probar la hipótesis acerca de la implementación del sistema de transporte público urbano en el municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala, y su viabilidad desde el punto de vista financiero, con base en la medición numérica y el análisis estadístico. La investigación se desarrolló conforme a la metodología para la formulación y evaluación de proyectos, el método utilizado incluye: el estudio de mercado, estudio técnico, estudio administrativo-legal, estudio de impacto ambiental, estudio financiero y evaluación financiera.

Los resultados del estudio de mercado demuestran que el 81% de los usuarios, demandan mejoras en el servicio de transporte público en el municipio de Villa Nueva, y el 54% de los usuarios está dispuesto a pagar entre Q 0.50 centavos y Q1.00 más por la tarifa de pasaje por un mejor servicio; que ofrezca seguridad en los buses y estaciones, atención piloto-ayudante, comodidad en las unidades y tiempos del transporte. Los buses que operan en las rutas urbanas y extraurbanas autorizadas por la Municipalidad de Villa Nueva cobran una tarifa de pasaje entre Q2.00 y Q4.00 atendiendo un 39% (24,107 pasajeros por día). El mercado objetivo que atenderá el sistema de

¹ Municipalidad de Villa Nueva (2014). Plan Villa Nueva 21, Villa Nueva, Guatemala.

transporte público urbano es de 30,000 pasajeros por día con una tasa del 2.01% de crecimiento anual, mediante la implementación de cuatro nuevas rutas, se estima una demanda insatisfecha para el año 2018 de 35,616 pasajeros con un crecimiento constante en los años del horizonte del tiempo del proyecto, con el análisis de los precios de mercado y con el resultado obtenido en las encuestas, el precio fijado para el producto del proyecto será de Q3.00, con esto se busca que sea una tarifa de pasaje fija y accesible. El estudio técnico permitió establecer que el sistema de transporte público urbano atenderá un 44.8% (30,000 pasajeros) de la demanda total, mediante la creación de cuatro nuevas rutas Eje 1, Eje 2, Eje 3 y Eje 4 en un perímetro longitudinal de 45.68 Km, este forma parte de la estrategia de implementación de los programas de movilidad, transporte y vialidad de la Municipalidad de Villa Nueva. El sistema contará con 37 estaciones de buses, ubicadas entre 900 y 1,300 metros de distancia una entre otra, el servicio funcionará en un horario de 05:00 a 22:00 horas con una flota de 25 autobuses con capacidad máxima de transporte de 89 pasajeros cada uno. Los autobuses contarán con sistema prepago para el pago de la tarifa de pasaje.

Los costos de instalación del sistema de transporte público urbano ascienden a Q55,268,289.72, integrado por los costos para la construcción de estaciones de autobús, costo de la flota de autobuses con sistema prepago, compra de mobiliario y equipo, equipo de computación y el capital de trabajo. Los costos de operación y mantenimiento anual del sistema de transporte urbano ascienden a Q21,393,201.38, se integra por el consumo de combustible, servicio y mantenimiento de autobuses, mantenimiento de las estaciones de autobuses, seguro de responsabilidad colectiva de pasajeros y gastos varios de oficina (luz, agua, teléfono e internet), y el pago de salarios y prestaciones laborales.

En el estudio administrativo-legal se describe el análisis a la normativa legal vigente, según lo preceptuado en los artículos 253, 254 y 255 de la Constitución Política de la República de Guatemala, y los artículos 3, 33, 34, 35, 68, 95, 98, 110 y 142 del Código Municipal, es procedente la implementación del sistema de transporte público, ya que se encuentra contemplado en los planes de ordenamiento territorial y de desarrollo integral del Municipio en los términos establecidos por las leyes, por lo tanto no viola ningún precepto legal.

Con el uso de la Matriz de Leopold se estableció que el impacto total del proyecto en el medio ambiente es de +118, es decir la implementación del sistema de transporte público urbano es positivo ya que su afectación al medio ambiente es menor en cuanto a su magnitud e importancia, no obstante, durante la construcción y operación de las estaciones de autobús provocará impactos ambientales en los factores abióticos "agua, aire y suelo". En el agua, afectará el abastecimiento de la cantidad de agua a utilizar durante la cimentación de la construcción de las estaciones de autobús, obras complementarias, y las aguas residuales originadas por el aseo personal de los

trabajadores de la construcción. Afectará en los factores bióticos “flora y fauna”. En la flora, durante la construcción de las estaciones de autobús habrá una disminución de la cubierta vegetal con la eliminación de árboles situados en las áreas designadas para los trabajos de construcción. En los factores socioeconómicos y culturales, no se tendrá ninguna alteración relevante en los sectores sociales de bajo ingreso económico y medio que residen en el municipio.

De acuerdo a la evaluación financiera para alcanzar el punto de equilibrio se requiere un ingreso promedio anual de Q34,435,836.91 es decir atender una demanda mínima anual de 11,478,612 o bien, 31,885 pasajeros al día. Los indicadores resultantes del estudio financiero demuestran que el proyecto es factible desde el punto de vista financiero, ya que el VAN es de Q2,679,037.05, la TIR 17.23%, Relación Beneficio/Costo es 1.01, con un periodo de recuperación de 9 años y 2 meses, siendo el periodo de recuperación menor a 10 años.

Con en el análisis de sensibilidad, en primer orden si se aplica la tarifa de pasaje de Q4.00 de acuerdo a la publicación realizada por Prensa Libre, el VAN es de Q68,314,870.95, la TIR 129.253% superior al 12% de la Tasa Social de Descuento (TSD), Relación Beneficio/Costo 1.35 y el periodo de recuperación es de 1 año, en este escenario se acepta el proyecto. Si se considera una tarifa mínima de cobro de pasaje que haga que la TIR sea igual a la TSD la tarifa de pasaje se estima en Q2.96. En el escenario si las ventas disminuyen en un 15%, el VAN es negativo con un monto de -Q26,857,088.20 y la TIR es 0 inferior al 12% de la Tasa Social de Descuento (TSD), con esto se puede indicar que se rechaza el proyecto, ya que la Relación B/C es de 0.86 y la inversión no se recupera en el horizonte del tiempo del proyecto, con este escenario la municipalidad deberá subsidiar parte de los gastos de operación y mantenimiento del sistema de transporte público urbano.

INTRODUCCIÓN

En los proyectos de inversión pública se tiene prioridad en aquellos que resuelven distintas problemáticas. Para el caso de Guatemala en los últimos años se han priorizado los proyectos de transporte colectivo de pasajeros como el “Transurbano y Transmetro”, los cuales operan como sistemas de transporte público en la Ciudad de Guatemala. Este tipo de intervenciones se han caracterizado por su costo elevado de inversión, largo periodo de recuperación de la inversión y su fuerte dependencia del sector público.

No todo proyecto de transporte público cuenta con la capacidad de generar flujos de fondos suficientes para mantener el gasto de operación del servicio, durante el horizonte de tiempo del proyecto. Algunos países de América Latina como el caso de Colombia se han caracterizado por realizar estudios a proyectos de transporte público, como lo fue el estudio realizado al Sistema Estratégico de Transporte Público de Pasajeros para la Ciudad de Pasto, este concluye que financieramente el proyecto no era viable, lo que evidencio que el sistema de transporte requiere del aporte de la Nación para su sostenibilidad financiera (Arcos, Cardona, Rincón, Molina, Pico y Pulido, 2011, pp. 31-32). En la publicación “*Casos de Estudio Comparativos de Tres Proyectos de Transporte Urbano Apoyados por el BID año 2015*”, se describe el problema de sostenibilidad financiera que enfrentan los sistemas de transporte que operan en Cali, Colombia y Lima, Perú, como ocurre con muchos otros sistemas de transporte público en América Latina y el Caribe (BID, 2015, p.xi).

La insuficiencia con la que operan los distintos servicios de transporte público urbano en Guatemala, hacen a que se promuevan iniciativas de inversión desde la perspectiva de los gobiernos locales. El presente estudio se enfocará en el transporte público del municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala, puesto que es inseguro y deficiente tanto para los usuarios como para los pilotos de transporte público (Patzán, 2017 & Alay, 2017). La problemática presenta las siguientes causas: falta de buses en horas de alta demanda, altos índices de actos delictivos tanto en buses como estaciones de autobuses, mala atención que brinda el piloto-ayudante al usuario del transporte público, y buses no aptos para personas con capacidades distintas.

Para brindar solución al problema se encuentra dentro de los ejes estratégicos planteados para el desarrollo del Municipio, la implementación de un sistema de transporte público de pasajeros para mejorar el servicio, en ese punto surge el siguiente cuestionamiento ¿El proyecto de implementación de un sistema de transporte público urbano en el municipio de Villa Nueva, es viable desde el punto de vista financiero?, considerando que no existe evidencia que demuestre su sostenibilidad financiera durante el horizonte del tiempo del proyecto se realiza el presente estudio.

Una vez establecido el cuestionamiento anterior, se ha planteado la siguiente hipótesis para la investigación, “La implementación del sistema de transporte público urbano en el municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala, es viable desde el punto de vista financiero, ya que la evaluación financiera demuestra que los resultados de los indicadores financieros son los siguientes: el valor actual neto obtenido es positivo, la tasa interna de retorno es superior a la tasa social de descuento asignada, la relación beneficio/costo es mayor a uno, el periodo de recuperación de la inversión es menor a diez años, y el riesgo que refleja el análisis de sensibilidad es admisible para la inversión.”, dentro de la especificación de las variables de la hipótesis se describe lo siguiente: variable independiente; hace referencia a la evaluación financiera de la implementación de un sistema de transporte público urbano; variable dependiente; el análisis de los resultados obtenidos en los indicadores financieros del proyecto (valor actual neto tasa interna de retorno, relación beneficio/costo, periodo de recuperación de la inversión y análisis de sensibilidad). La hipótesis mencionada con anterioridad será sometida a prueba o escrutinio empírico para determinar si se apoya o refuta, de acuerdo con los resultados obtenidos en la presente investigación.

El estudio tiene como objetivo principal demostrar que la implementación de un sistema de transporte público urbano en el municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala es viable desde el punto de vista financiero, mediante la evaluación financiera por medio del análisis de indicadores financieros tales como: el valor actual neto, tasa interna de retorno, relación beneficio/costo, periodo de recuperación de la inversión y análisis de sensibilidad, para ello se han planteado los siguientes objetivos específicos: establecer la demanda del proyecto y las tarifas que están dispuestas a pagar los usuarios por el uso del nuevo sistema de transporte público, estudiar las características técnicas del sistema de transporte público y los medios de cobro, cuantificar los gastos de instalación, operación y mantenimiento del sistema, estudiar los aspectos administrativos y legales a considerar en la ejecución del proyecto, identificar los impactos ambientales del proyecto.

Verificar la parte financiera del proyecto por medio de Estados Financieros, Presupuesto de Caja, Punto de Equilibrio (PE), además del análisis de indicadores como proyecciones de flujos de fondos, análisis de los resultados del Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR), Relación Beneficio/Costo (R. B/C), Período de Recuperación de la Inversión (PRI) y Análisis de Sensibilidad, para comprobar la hipótesis sobre la viabilidad financiera del proyecto de transporte público urbano en el municipio de Villa Nueva.

El informe se divide en cinco capítulos. En los primeros tres capítulos se hace mención de los antecedentes del problema de investigación, el marco teórico y metodología utilizada. El cuarto capítulo del informe presenta la interpretación, análisis y discusión de resultados, por medio del estudio de mercado, estudio técnico, estudio administrativo-legal, estudio de impacto ambiental,

estudio financiero y evaluación financiera, y por último, se establecen las conclusiones y recomendaciones derivadas de la investigación.

En los antecedentes del problema de investigación, se describen los sistemas de transporte público, y los diversos estudios que se han realizado para la inversión financiera y sostenibilidad de los proyectos durante su operación, por medio de fuentes de información documentales tanto impresas como electrónicas. En principio se presenta un breve análisis de los sistemas de transporte público a nivel Latinoamericano, y luego se describen los sistemas de transporte público que se han implementado en Guatemala, con ello se contará con un análisis general de los sistemas de transporte público desde diversas perspectivas.

En el marco teórico se referencia el análisis de teorías que fundamentan la investigación, describe todos los conceptos que facilitarán al lector a tener una mejor comprensión del documento. El marco teórico es de utilidad metodológica, de modo que sitúa al objeto de investigación como punto de referencia para conocer sus leyes, categorías y conceptos pertinentes a la realidad donde se encuentra situado, y se obtiene referencia sobre las explicaciones más generales que se han realizado acerca del objeto de investigación. En el capítulo se describen diversos temas que ya han sido investigados por distintos autores, los cuales servirán de referencia para la presente investigación, por este motivo se estructuran a continuación: ¿Qué es el Transporte Público?, Clasificación, Tipos de Transporte Público, Tipos de Vehículos para Transporté Publico, ¿Que es un Proyecto?, Clasificación, Ciclo de Vida de los Proyectos, Evaluación de los Proyectos, Evaluación Financiera de Proyectos, aspectos teóricos sobre ¿Qué es un municipio?, la Autonomía y Gobierno Municipal.

La metodología describe los métodos, técnicas y procedimientos aplicados, presenta una visión clara del qué y cómo se llevó a cabo el estudio, y la adecuación de la metodología elegida que en este caso consiste en el proceso de investigación con enfoque cuantitativo. Esta herramienta integra de una serie de pasos secuenciales, en los que no se puede eludir ninguno de ellos, es decir cada etapa precede a la siguiente. En este apartado se presenta el diseño de investigación utilizado, el universo y muestra, los instrumentos de obtención y creación de información, y las técnicas de investigación aplicadas.

El capítulo central del informe inicia con el estudio de mercado, que es el conjunto de acciones que se ejecutan para conocer la respuesta del mercado. El estudio presenta la caracterización de los usuarios del transporte público, porcentaje de usuarios por enfoque de género, por rangos de edad, por tipo de ocupación, nivel de ingreso y sus medios de transporte, así mismo, describe el tipo de servicio que demandan, productos sustitutos y complementarios con que cuenta el usuario de transporte público, cuantificación de la oferta y demanda, demanda objetivo, análisis de las tarifas de pasaje, descripción del sistema prepago y el canal de distribución

El estudio técnico presenta la localización conveniente para la implementación del proyecto, la micro localización de cada una de las paradas de autobuses, descripción del proceso propuesto para operación del sistema de transporte, tamaño del proyecto, tecnología del proyecto: especificación técnica y costos de construcción de estaciones de autobús para el abordaje de pasajeros, descripción y precio del vehículo tipo autobús para el uso del transporte de pasajeros, aspectos técnicos del sistema prepago, gasto de operación y mantenimiento del sistema de transporte público. El estudio administrativo-legal describe la estructura organizativa para la ejecución y operación del proyecto, define las funciones, responsabilidades, delimitación de las líneas de autoridad, personal necesario, estimación el monto para el pago de planillas salariales, presenta además el análisis de las Normas Constitucionales, siendo la Constitución Política de la República de Guatemala la ley suprema del Estado, y el análisis de las Normas Ordinarias vigentes entre las que se citan el Decreto Número 12-2002 Código Municipal, Decreto 57-92 Ley de contrataciones del estado y Decreto 68-86 Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente.

El estudio de impacto ambiental describe los factores físicos “agua, suelo, aire y clima”, bióticos “flora y fauna”, y socioculturales “industria, comercio y servicios” donde será implementado el proyecto, la identificación de los impactos ambientales “positivos y negativos” con el uso de la Matriz de Leopold, las medidas de mitigación de impacto ambiental y el plan de recuperación ambiental para la fase de abandono o cierre de la ejecución.

El estudio financiero presenta la inversión requerida, se hace mención de los supuestos financieros que serán utilizados en el estudio, se presenta el calendario de las inversiones, opciones de financiamiento, presupuesto de caja o flujo de caja proyectado, estados financieros. En la evaluación financiera se describe el Punto de Equilibrio (PE) en valores y unidades, Flujos Netos de Fondos (FNF), el análisis de la Tasa Social de Descuento, Valor Actual Neto (VAN), Relación Beneficio/Costo (R. B/C), Tasa Interna de Retorno (TIR), Periodo de recuperación de la inversión y Análisis de Sensibilidad.

En la parte final se describen las conclusiones y recomendaciones realizadas por el autor del estudio, acerca de la viabilidad financiera de la implementación de un sistema de transporte público urbano en el municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala.

CAPÍTULO 1

ANTECEDENTES DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En el presente capítulo se describen los antecedentes de los sistemas de transporte público, y los diversos estudios que se han realizado para la inversión financiera y sostenibilidad de los proyectos durante su operación, por medio de fuentes de información documentales tanto impresas como electrónicas. En principio se presenta un breve análisis de los sistemas de transporte público a nivel Latinoamericano, y luego se describen los sistemas de transporte público que se han implementado en Guatemala, con ello se contará con un análisis general de los sistemas de transporte público desde diversas perspectivas.

1.1. Estado del arte

Los proyectos de transporte público coadyuvan a las ciudades a prosperar y a materializar sus aspiraciones económicas, medioambientales y sociales, por ello la Unión Internacional de Transportes Públicos (2009) sintetiza la importancia del transporte público ya que: “es vital para la prosperidad de las zonas urbanas, para permitir que la gente acceda a los trabajos y servicios, para que los empresarios tengan acceso a los mercados laborales y para que las empresas lleguen a los clientes con sus servicios. Un buen transporte público es limpio, es eficiente en materia de consumo de combustible y de emisiones de carbono, aumenta el atractivo de los centros urbanos y favorece la salud de los ciudadanos. El transporte público ofrece acceso asequible a las oportunidades, algo vital para la creación de una sociedad más integradora”. (p. 1).

En América Latina, países como Colombia se han caracterizado por realizar estudios de movilidad a los proyectos de transporte público, tal es la evaluación económica del proyecto “Sistema Estratégico de Transporte Público de Pasajeros para la Ciudad de Pasto” publicado en el año 2011, los autores revisaron la estructura financiera del sistema, esta presenta dos fuentes de financiación: el 55% lo cubren los recursos de la Alcaldía de la Ciudad de Pasto, y el 45% recursos privados (operador del sistema). La estructura de capital de los recursos privados (operador del sistema), se encuentra determinada de la siguiente manera: el 30% obedece a capital y el 70% a una deuda con dos años de gracia (pago de intereses) y siete años de amortización, a un interés real anual del 11%. Como resultado del modelo financiero del proyecto, con una tasa interna de oportunidad real (TIO) de 12%, se obtuvo un valor negativo para el Valor Presente Neto (VPN), por lo tanto, financieramente el proyecto no era viable, lo que evidenció que el proyecto requiere del aporte de la Nación para su sostenibilidad financiera. (Arcos et al., 2011, pp. 31-32).

Durante el año 2013 en la ciudad de Puebla estado de México, se realizó un estudio financiero a la propuesta de transporte público para adultos mayores y estudiantes, este concluye que en el escenario esperado el Valor Presente Neto (VPN) es negativo, y la Tasa Interna de Rendimiento (TIR) es inferior a la Tasa de Rendimiento Mínima Aceptada (TREMA), para este caso el inversionista estableció un rendimiento mínimo deseado por lo tanto rechazó la inversión del proyecto (Arthur, 2013, p. 118).

En la publicación “Casos de Estudio Comparativos de Tres Proyectos de Transporte Urbano Apoyados por el BID año 2015”, describe la situación que enfrentan los sistemas que operan en Cali, Lima y Montevideo. Por medio del estudio se ha determinado que el sistema que opera en Montevideo es sostenible en términos financieros, el sistema de transporte público de Lima es regular, ya que recupera únicamente el 91% de los gastos de operación y mantenimiento, en este caso los costos son mayores a los beneficios. El sistema de transporte que opera en Cali es deficiente, ya que en ningún momento se alcanza el punto de equilibrio entre los ingresos financieros y los gastos de operación y mantenimiento (BID, 2015, p. 39).

Para el caso de Guatemala en los últimos años se han priorizado los proyectos de transporte colectivo de pasajeros como el “Transurbano y Transmetro”, estos operan como sistemas de transporte público en el municipio de Guatemala. Este tipo de intervenciones se han caracterizado por su fuerte dependencia del sector público. El Transurbano y Transmetro funcionan con una tarifa de pasaje de Q1.00 indistintamente de la distancia que recorra el usuario², no obstante, en el año 2017 el sistema Transmetro incrementa la tarifa del pasaje a Q2.00 para incorporar nuevos buses articulados a la flotilla, y cubrir con los gastos de operación y mantenimiento (Ríos, 2017, párr. 1).

El sistema de transporte público Transmetro es similar a otros sistemas de transporte público de Latinoamérica, como el Transmilenio de Bogotá, el Megabús de Pereira, el Metropolitano de Lima, el Sistema Integrado de Transporte SIT en León Guanajuato, el Transmetro de Barranquilla, el Metrolínea de Bucaramanga, el Masivo Integrado de Occidente (MIO) de Cali, Ecovía y Metrobús de Quito y Transantiago de Chile³. El Transmetro funciona en el municipio de Guatemala, departamento de Guatemala desde el año 2007, cada año espera una transferencia de noventa y cinco millones de quetzales de parte del Ministerio de Finanzas Públicas para subsidiar parte de los gastos de operación y mantenimiento, esto tiende a generar externalidades negativas (MINFIN, 2008, p.17).

² Fideicomiso de apoyo a la planificación Urbano (2012). Transmetro Ciudad de Guatemala, con base al informe del año 2012. p. 2.

³ Wikipedia (2018). Transmetro (Guatemala).

El sistema de transporte público Transurbano presta el servicio de transporte en la Calzada Atanasio Tzul y la Avenida Petapa desde el año 2010, ha presentado problemas de liquidez para cubrir sus gastos de operación y mantenimiento, en algunos casos los pilotos han realizado cobros de tarifas no autorizadas (Shetemul, 2018, párr. 3) lo que ocasiona molestias en el usuario del servicio.

En el año 2017 la Municipalidad de Villa Nueva realiza la convocatoria para la licitación pública nacional e internacional, para la concesión de una línea municipal del servicio de transporte público aéreo por teleférico CABLE-MIO para el municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala por medio del portal de Guatecompras⁴. Previo a la convocatoria, la Municipalidad realizó un estudio en el año 2015 para evaluar la viabilidad de un sistema tipo teleférico en el municipio de Villa Nueva.

Con el estudio se establece que la demanda total de los usuarios de transporte público en el municipio de Villa Nueva es de 61,813 pasajeros al día con una tasa de crecimiento constante de 2.8%. Para la oferta, existen 37 rutas de las cuales, 29 son rutas urbanas y 8 rutas extraurbanas. Proveen una cobertura de transporte público de 245 km, cubiertos en un 34% por las rutas urbanas (84 km) y en 66% (161 km) por las rutas extraurbanas. Con el estudio financiero se estima que la inversión inicial del sistema tipo teleférico en el municipio de Villa Nueva asciende a Q620,002,402.00, y los gastos de operación y mantenimiento en Q32,616,541.00 con un aumento del 5% anual.

Para los ingresos de operación se estimó una tarifa para el usuario de Q6.00, atendiendo una demanda diaria de 20,392 usuarios con 316 días de operación del sistema de transporte, obteniendo ingresos por operación de Q38,663,232.00, mayor a los gastos de operación y mantenimiento. Los resultados de la evaluación financiera del sistema de transporte tipo teleférico demuestran que el proyecto contará con una Tasa Interna de Retorno (TIR) de un 10%, en un plazo de evaluación de 30 años de operación (Cal y Mayor y Asociados, 2015).

⁴ Licitación pública nacional e internacional, para la concesión de una línea municipal del servicio de transporte público aéreo por teleférico Cable - Mío para el municipio de Villa Nueva del departamento de Guatemala. NOG. 7184689 recuperado de: http://www.guatecompras.gt/concursos/consulta_Concurso.aspx?nog=7184689&o=5.

CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO

El marco teórico permite establecer explicaciones que ayudan a comprender situaciones, eventos y contextos en los cuales se ubica el problema de la investigación, la perspectiva teórica traza una visión sobre el planteamiento propuesto, el tratamiento que se aplica es a profundidad y su fin consiste en demostrar el sentido de la investigación que se realiza. En el desarrollo de la presente investigación la teoría es fundamental, ya que permitirá incursionar el proceso de investigación en coordenadas de tiempo y espacio, esto permite pensar la realidad de una manera lógica y orgánica, situando hechos y procesos afín de captar la comprensión de forma absoluta, por ello se puede adjudicar su importancia en el punto de partida para describir fenómenos de la realidad, superando las apreciaciones simplistas, míticas y mágicas, ya que ofrece una diversidad de elementos para la elaboración de hipótesis, brindando una serie de explicaciones de la realidad sobre el planteamiento propuesto (Cifuentes, 2016, p.121).

Las teorías describen fenómenos a través de una serie de reglas que establecen las relaciones entre los mismos. En un nivel superior los paradigmas o conjunto de teorías, axiomas, normas, prejuicios, metodologías y prácticas que conforman una cultura científica. Los paradigmas van más allá de las teorías que las componen y cumplen la función de conexión entre las mismas a la vez que integran las creencias, prejuicios y prácticas (Kuhn, 2004, p. 112). Por tal sentido, se entenderá el marco teórico como un conjunto de instrumentos cognitivos (conceptos, paradigmas y teorías) que ayudarán a cuestionar y a explicar las relaciones, procesos y estrategias que intervienen en el objeto de investigación que para este caso es la implementación de sistemas de transporte público y sus medios de evaluación.

Para el presente estudio el marco teórico es de utilidad metodológica, ya que sitúa al objeto de investigación como punto de referencia para conocer sus leyes, categorías y conceptos pertinentes a la realidad donde se encuentra situado, y se obtiene referencia sobre las explicaciones más generales que se han realizado acerca del objeto de investigación. En el capítulo se describen diversos temas que ya han sido investigados por distintos autores, los cuales servirán de referencia para la presente investigación, por ello se estructuran a continuación: ¿Qué es el Transporte Público?, Clasificación, Tipos de Transporte Público, Tipos de Vehículos para Transporté Publico, ¿Que es un Proyecto?, Clasificación, Ciclo de Vida de los Proyectos, Evaluación de los Proyectos, Evaluación Financiera de Proyectos, aspectos teóricos sobre ¿Qué es un municipio?, la Autonomía y Gobierno Municipal.

2.1. El transporte público

La historia del transporte surge cuando el hombre primitivo tenía la necesidad de desplazar sus tribus y bienes empleando los primeros carrromatos⁵ tirados acaballo, bueyes u otros animales. Con el tiempo el hombre ha generado distintos medios de transporte que le han ayudado a desplazar cualquier tipo de carga.

En el año 1662, el famoso escritor, filósofo y científico francés “Blaise Pascal”, ya circulaba por las calles de París en el primer sistema de transporte público de pasajeros creado por él mismo (Islas y Zaragoza, 2007. p.3). En el año 1829, se empezó a generalizar la palabra “Ómnibus”⁶ con la aparición de los primeros vehículos públicos urbanos tirados por caballos, y en el año 1895 empezó a circular el primer autobús con motor de gasolina, construido en Alemania por la compañía Benz, con el objetivo de sustituir la tracción animal, para el transporte de mayor peso a una velocidad más rápida (Agüero, s.f).

En el año 1932, surge la idea de modernizar el transporte público urbano en la ciudad de Guatemala. Para Hernández (2002) citado por Sierra (2014), los primeros buses que prestarían el servicio de transporte público urbano: “servirían como experimento, los cuales son aceptados por los habitantes; otorgando a empresas particulares el derecho exclusivo para poder prestarlo entre distintos lugares de la capital” (p. 1). En la actualidad circulan distintos buses urbanos y extraurbanos en la ciudad de Guatemala, los cuales operan con tarifas autorizadas para beneficio de la población, aunque muchas de ellas bajo la modalidad de concesión.

2.1.1. Definición

El transporte es un medio que permite realizar el traslado de un sitio a otro de personas o mercancías, motivados por el hecho de que están en un sitio específico, pero necesitan trasladarse a otro lugar (Thompson, 1976, p. 301). El transporte puede definirse como una acción de llevar de un sitio a otro, mercaderías, movilización de personas o animales (Camacho, 1998). El transporte surge desde la antigüedad como una necesidad social de vencer las distancias y el trabajo pesado, que puede reducir las energías de individuos interfiriendo en el correcto desarrollo personal, por ello juega un rol importante como un medio de producción.

⁵ Según el Diccionario de la Lengua Española, un “Carrromato” se define como un carro grande de dos ruedas, con dos varas para enganchar una caballería o más en reata, y que suele tener bolsas de cuerda para recibir la carga, y un toldo de lienzo y cañas [Real Academia Española (2014). Diccionario de la lengua española. 23ª ed.]

⁶ Término que en latín significa *para todos*.

El transporte público, es una de las invenciones exitosas realizadas por el hombre, dado que sirve para transportar personas de un lugar de origen a un lugar de destino. Para Fuentes (1960) citado por Islas y Zaragoza (2007) el término transporte se define como: “todas las operaciones que efectúa el ser humano, una de las más necesarias y la más multiforme a la vez. No hay uno sólo de nuestros actos, que no implique en su elaboración, en su realización, el desplazamiento de personas, de cosas, de pensamiento” (p.19).

Si se aplica la premisa a transporte público urbano, se puede argumentar que se trata de transporte de personas donde ocurre una acción origen-destino sin salirse de los límites de una provincia o municipio.

2.1.2. Clasificación del transporte público

Dentro de la clasificación del transporte público por sus vías de acceso se tiene al transporte público aéreo, transporte público náutico y transporte público terrestre.

2.1.3. Transporte público terrestre

El presente estudio se enfocará solo en los tipos de transporte terrestre, en específico el transporte público. De acuerdo con Mejía (2007, pp. 5-6) y según lo establecido en el Artículo 4 del Reglamento de Tránsito, Acuerdo Gubernativo Número 273-98, se detallan a continuación los siguientes conceptos:

a. Transporte extraurbano

Es aquel tipo de transporte de pasajeros: I) De una cabecera municipal a otra. II) De una cabecera municipal a cualquiera de otro municipio o viceversa. III) De un lugar de un municipio a cualquier lugar de otro municipio. IV) De una cabecera municipal o de algún lugar municipal a cualquier punto situado fuera del territorio nacional y viceversa.

b. Transporte urbano

Es aquel que se efectúa dentro del perímetro urbano de una región, normalmente dentro de la jurisdicción de un municipio. Transporte urbano es todo aquel transporte de personas que discurra íntegramente por suelo urbano, definido por la legislación urbanística, así como los que estén exclusivamente dedicados a comunicar entre sí núcleos urbanos diferentes, situados dentro de un mismo término municipal (Palacios, 2016).

c. Transporte público

También denominado transporte de pasajeros, es el servicio de transporte urbano y extraurbano de pasajeros, al que se accede mediante el pago de una tarifa fijada, y que se lleva a cabo con servicios regulares establecidos en rutas señaladas y horarios establecidos. Se efectúa por los siguientes medios colectivos: autobuses, microbuses, taxis, mototaxis, etc. en este apartado se debe tomar en cuenta el transporte ferroviario que se utiliza para el transporte de pasajeros.

d. Transporte colectivo

Vehículos que transportan a varias personas desde distintos puntos, se incluyen en esta definición el transporte público, transporte de personal y el transporte escolar.

e. Transporte mixto

Este tipo de transporte ocurre normalmente en las provincias donde no existe, es un transporte público establecido por el ayuntamiento. También ocurre cuando el transporte de carga es utilizado para pasajeros, o se mezclan las dos actividades, lo realizan los buses, microbuses, ferrocarriles, camiones y pick-ups (Capriel, 2005; citado por Mejía, 2007).

f. Transporte ferroviario

Medio de transporte a gran escala en vagones con ruedas guiadas que se desplazan sobre rieles paralelos remolcados por un vehículo motor, denominado "Locomotora", que genera movimiento del conjunto. Actualmente el transporte ferroviario puede ser subterráneo o de superficie.

2.1.4. Tipos de vehículo para el transporte público

Al hacer referencia al término "Vehículo", se señala a cualquier medio de transporte que circula sobre la vía pública (Wikipedia, 2018), entre los cuales se encuentra el automotor, autobús, automóvil, microbús, autobús articulado, motocicleta, tren y bicicleta pública como se describe en el cuadro 1.

Cuadro 1
Tipos de vehículo para el transporte público

Tipo de vehículo	Descripción
Automotor	Vehículo provisto de motor eléctrico o de combustión interna para su propulsión.
Autobús	Vehículo automotor de dos o más ejes, especialmente equipado y construido para el transporte colectivo de personas, con capacidad desde 26 personas o más, y con peso máximo de 3.5 toneladas métricas.
Automóvil	Vehículo automotor, de dos ejes, especialmente equipado y construido para el transporte de personas, con capacidad máxima para nueve ocupantes.
Microbús	Vehículo automotor de dos o más ejes, especialmente equipado y construido para el transporte colectivo de personas, con capacidad máxima de 25 personas y con peso máximo admisible de 3.5 toneladas métricas.
Autobús articulado	El autobús articulado, está compuesto por dos secciones rígidas unidas por otra articulada que las comunica.
Motocicleta	Vehículo automotor de dos o tres ruedas operada por maniobra.
Tren	El tren es un tipo de transporte público interurbano, usado para el transporte de pasajeros masivos, y cubre una ruta entre dos puntos bastante alejados, y es por lo general de responsabilidad nacional. A veces son de responsabilidad regional, cuando son usados como medio de transporte de pasajeros en una gran ciudad, o entre diferentes ciudades próximas una de la otra. Generalmente, a los pasajeros de trenes interurbanos no les es concedido el derecho de transferencia para otros medios de transporte público, de una determinada ciudad sin antes pagar una tasa integral para el uso de un transporte dado.
Bicicleta Pública	Desde hace varios años, algunas ciudades ofrecen sistemas de alquiler público de bicicletas. Son diferentes de los alquileres convencionales porque las estaciones forman una red por la ciudad y posibilitan así recorridos unidireccionales para llegar al centro de trabajo, de estudio o ir de compras. Así las bicicletas son accesibles para todos y se disminuye el problema de robo de las bicicletas privadas. Los usuarios tienen que identificarse electrónicamente antes de recoger una bicicleta para evitar el robo y vandalismo.

Fuente: con base en el Título V, Art. 18, Decreto Número 132-96 "Ley de Tránsito" y en Mejía, J. (2007). Ordenamiento vial y terminal de transporte del municipio de San Raymundo, Guatemala. p.6; y Art. 4, Reglamento de Tránsito, Acuerdo Gubernativo Número 273-98 y Wikipedia (2018). Transporte Público.

Como parte de la modernización de los servicios de transporte de pasajeros, existen distintos sistemas de transporte público los cuales se detallan en el cuadro 2.

Cuadro 2
Tipos de sistemas de transporte público de pasajeros

Tipo de sistema	Descripción
Autobús convencional	Estos sistemas requieren de calles que comparten con otros vehículos en buen estado, en tamaño y condiciones geométricas suficientes, y depende del tamaño de los autobuses. Para ello, es deseable la existencia de estaciones de autobús.
Sistema de Bus de Tránsito Rápido (BRT)	Este tipo de sistema requiere de carriles exclusivos y segregados físicamente con pavimentos especiales para soportar el peso y dinámica de los autobuses. Requiere de la construcción de estaciones de abordaje, normalmente de plataforma elevada, sistemas de comunicación, vigilancia y monitoreo, centro de despacho y taquillas. En sistemas de mayor capacidad se llegan a requerir dos carriles y grandes estaciones de transferencia. Las obras inducidas pueden llegar a ser de gran consideración por la intervención con redes y ductos de otras instalaciones, adicionalmente, requieren espacios importantes en la vía pública para su inserción.
Tren ligero o tranvía	Requiere de obras mayores de tendido de vía y confinamiento. En tramos cortos puede convivir y circular a nivel en espacios compartidos con el tránsito automotor. Adicionalmente, requiere de la construcción de estaciones, sistemas de comunicación y señales, vigilancia y monitoreo, centro de despacho y taquillas. En el caso del tren ligero, requiere de grandes espacios en vía pública para su inserción, caso muy diferente del tranvía que resulta ideal para inserciones en contextos urbanos apretados y complicados.
Metro	Requiere de la construcción de túneles y pozos para las estaciones, y las obras de sostenimiento geotécnico son importantes. Son instalaciones que permiten salvar poca pendiente, por lo tanto, en terrenos con desniveles importantes, las estaciones suelen estar a mucha profundidad y requiere de alta ingeniería y sistemas mecánicos para la salida de los usuarios (escaleras mecánicas, ascensores). La afectación a la vía pública es mínima.
Ferrocarril	Requiere de un trazado recto y sólo admite curvas con radios de curvatura muy grandes. Además, las pendientes que puede salvar son pequeñas y muchas veces lleva a la construcción de viaductos elevados y/o túneles. Las obras electromecánicas en las estaciones son importantes, al igual que los sistemas de comunicación y señales, vigilancia y monitoreo, centro de despacho y taquillas. Su consumo de espacio es moderado, es necesario para colocación de columnas y accesos a estaciones, es importante verificar la interferencia con líneas eléctricas aéreas.
Teleférico desembragable	Los requerimientos de infraestructura para la implementación del teleférico son distintos a los sistemas anteriores, ya que para su funcionamiento requieren de pilonas, cables, estaciones, centro de despacho y taquillas. La afectación a la vía pública es mínima lo que facilita su inserción. Es importante verificar los sobrevuelos, y las interferencias con el espacio aéreo (líneas eléctricas aéreas, edificios elevados, etc.).

Fuente: con base en Cal y Mayor y Asociados (2015). Estudio para evaluar la viabilidad de un sistema tipo teleférico en el municipio de Villa Nueva, Guatemala. pp. 4-57 y 4-58.

2.2. Los proyectos

Un proyecto puede definirse como una tarea innovadora, que involucra un conjunto ordenado de antecedentes, estudios y actividades planificadas relacionadas entre sí que requieren la decisión sobre el uso de recursos, insumos, suministros, etc., que apuntan a alcanzar objetivos definidos en un período de tiempo, en una zona geográficamente delimitada y para un grupo de beneficiarios. Los proyectos buscan dar solución a problemas, mejorando una situación o satisfaciendo una necesidad para contribuir con el desarrollo de una región (Planificación y Seguimiento de Proyectos, s.f).

Para Morales y Morales (2009) un proyecto comprende: “cálculos y planes, así como la proyección de asignación de recursos financieros, humanos y materiales con la finalidad de producir un satisfactor de necesidades humanas. Esta actividad se lleva a cabo en las empresas, pero también en el ámbito gubernamental” (p.9), con ello se puede indicar que los proyectos buscan dar solución a problemas o satisfacer necesidades humanas.

Para Baca Urbina (2010) un proyecto: “Es la búsqueda inteligente al planteamiento de un problema, la cual tiende a resolver una necesidad humana...; en este sentido puede haber diferentes ideas, inversiones de monto distinto, tecnología y metodologías con diversos enfoques, pero todas ellas destinadas a satisfacer las necesidades del ser humano en todas sus facetas, como pueden ser: educación, alimentación, salud, ambiente, cultura, etcétera”. (p. 2)

En síntesis, un proyecto es el planteamiento que se deja por escrito para su aprobación, con él se busca la asignación de un determinado monto presupuestario (llámese así, a la asignación de capital) y se le proporcionan varios tipos de insumos con el fin que produzca un bien o un servicio, útil para el ser humano o la región donde sea instalado.

2.2.1. Clasificación por tipo de proyecto

En la sección anterior se hizo mención, que un proyecto puede definirse como un conjunto de actividades con objetivos y trayectorias organizadas para la resolución de problemas con recursos privados o públicos. Pueden describirse como un paquete de inversiones, insumos y actividades diseñadas con el fin de eliminar o reducir varias restricciones del desarrollo, para lograr la producción de bienes y servicios con fines exclusivos de mejora de la calidad de vida de un grupo de beneficiarios. Por ello los proyectos pueden clasificarse de acuerdo con la función que desempeñan, por su relación de dependencia económica y por el sector económico en el que se realizan, como se describe en el siguiente cuadro.

Cuadro 3
Clasificación por tipo de proyecto

Categoría	Tipo de proyecto	Descripción
Por la función que desempeñan	Renovación	Se realizan para reponer equipos dañados, con el fin de dar continuidad a la producción de bienes o servicios.
	Modernización	Estas inversiones se realizan con el fin de adquirir nuevas tecnologías para mejorar la eficiencia operacional y reducir costos.
	Expansión	Se realizan con el fin de satisfacer la demanda creciente de bienes o servicios.
	Estratégicos	Estas se realizan con el fin de penetrar en nuevos mercados con nuevos productos, afectando la esencia misma de la empresa.
Por su relación de dependencia económica	Mutuamente excluyentes	Esta situación se presenta cuando al seleccionar un proyecto, se debe descartar a otro que compite con los recursos disponibles.
	Independientes	Esta situación se da, cuando dos o más proyectos no guardan ninguna relación o dependencia económica entre sí.
	Dependientes	La ejecución de un proyecto requiere necesariamente que se lleve a cabo el otro, debido a que este no puede operar de forma objetiva si el otro no lo complementa.
Por el sector económico en el que se realizan	Sector privado	El capital que se invierte en este tipo de proyectos es propiedad de particulares, con ellos se buscan ganancias para aumentar el patrimonio del particular.
	Sector público	Estas inversiones las realiza el Estado, su fin es aumentar el bienestar social.
	Participación mixta	El Estado orienta la participación de la inversión privada y aporta parte del capital, con la finalidad de estimular la generación de productos o servicios necesarios para la población.

Fuente: con base en Morales y Morales (2009). Proyectos de Inversión, Formulación y Evaluación. pp. 12-13 y Ketelhöhn, Marín y Montiel (2004). Inversiones, Análisis de Inversiones Estratégicas. p. 29.

2.2.2.El ciclo de vida de los proyectos

El ciclo de vida de un proyecto es el proceso por medio del cual una idea se transforma en una solución concreta, a través del análisis de alternativas y elección de aquella más rentable. Según el Ministerio de Desarrollo Social del Perú (2015) los ciclos de vida de los proyectos se definen como “el conjunto de etapas y procesos que se realizan a través del tiempo, con la particularidad de que el análisis y el mismo ciclo pueden variar según el punto de vista del evaluador o de la entidad que supervisa su evolución.” (p. 61). El ciclo de vida de los proyectos se compone de tres etapas: etapa de preinversión, etapa de inversión y etapa de operación.

a) Etapa de preinversión

En esta etapa se identifican ciertas iniciativas de inversión, en las cuales se formulan, evalúan y seleccionan las opciones que sean más viables desde el punto de vista de su mercado, aspectos técnicos, administrativos, legales, ambientales, financieros, económicos y sociales. En esta fase se conocen los elementos necesarios y suficientes para las decisiones finales.

Para la iniciativa de inversión se debe considerar la realización de diversos estudios, con el fin de contar con información que permita reducir la percepción de incertidumbre que se tenga sobre la idea de proyecto que se quiera ejecutar, no obstante, el inversionista debe asignar una serie de recursos ex ante de la ejecución del proyecto para los estudios concernientes.

Para Aguilera et al. (2011) en la etapa de preinversión “se desarrollan todas las acciones necesarias para obtener la información y los análisis relevantes para precisar el problema a resolver, así como para identificar y evaluar alternativas, elegir y recomendar al decisor un curso de acción que conduzca a la selección de la mejor alternativa” (p.33). En esta fase se desarrollan las etapas continuas, según sea la lógica de construcción de conocimientos y reducción de la incertidumbre. Los niveles que compone esta etapa son idea de proyecto, perfil, prefactibilidad, factibilidad y diseños finales.

A continuación, se presenta la caracterización de los niveles que componen la etapa de preinversión en el ciclo de vida de los proyectos.

Cuadro 4
Niveles que componen la etapa de preinversión en el ciclo de vida de los proyectos

Etapa	Niveles	Descripción
Preinversión	Idea de proyecto	Está asociada a la identificación de un problema, necesidad por resolver, u oportunidades, su localización geográfica, la identificación de los beneficios esperados, los objetivos, el sector de la economía y la institución que lo identifica.
	Perfil	En este nivel se obtiene una primera aproximación a las posibles alternativas de solución a la situación detectada, a partir de información de fuentes secundarias. En términos monetarios sólo presenta cálculos globales de las inversiones, los costos y los ingresos, sin entrar a investigaciones de terreno. En él se cuantifica en forma preliminar la oferta y la demanda, además, se puede establecer de forma preliminar el tamaño del proyecto, y algunas alternativas técnicas para su funcionamiento.
	Prefactibilidad	En este nivel, se adentra un poco más en las alternativas planteadas en el perfil, sin embargo, va a depender del nivel de incertidumbre sobre la implementación del proyecto, además, en esta etapa se detalla la tecnología a emplear, determina los costos totales y la rentabilidad financiera, ya que es la base para que los inversionistas tomen una decisión.
	Factibilidad y Diseños Finales	Seleccionada la alternativa técnica y económicamente preferible en la etapa anterior, se procede al perfeccionamiento de la información de la alternativa escogida, aquí deben ser tratados los aspectos más importantes, para pasar a la implementación y ejecución del proyecto de inversión.

Fuente: elaboración propia, marzo de 2018. Con base al Manual de Formulación y Evaluación de Proyectos. SEGEPLAN, Guatemala, 2013. pp. 42-43 y Aguilera et al. (2011). Evaluación Social de Proyectos, Uruguay. pp. 33-35.

Los estudios que componen la etapa de prefactibilidad buscan reducir el grado de incertidumbre acerca del potencial de la inversión, esto conlleva la cuantificación de la demanda del bien o servicio, caracterización de productos o servicios, precios, diseño del proceso productivo, estimación de obras físicas y complementarias, estimación de maquinarias y equipos relacionados al proceso de producción, aspectos administrativos y legales del proyecto, aspectos relacionados al medio ambiente, montos de las inversiones, gastos de operación y mantenimiento, rendimientos de la inversión, etc. como se muestra a continuación.

Cuadro 5
Caracterización de los estudios a nivel de prefactibilidad

Nivel de Preinversión	Estudios	Alcances
Prefactibilidad	Mercado	a) Descripción del producto. b) Análisis de la población-objetivo. c) Cuantificación de la demanda. d) Análisis de la oferta. e) Análisis de precios o tarifas y f) Análisis de la comercialización y/o divulgación del producto del proyecto.
	Técnico	a) Macro y Micro Localización del proyecto. b) Proceso productivo e ingeniería del proyecto. c) Tamaño. d) Tecnología del proyecto
	Administrativo-Legal	a) Aspectos organizacionales. b) Organigrama. c) Puestos y funciones. d) Programa de implementación del proyecto. e) Análisis de la normativa legal que pueda afectar la implementación del proyecto. e) Trámites legales o licencias.
	Estudio de impacto ambiental	a) Caracterización de los factores abióticos. b) Caracterización de los factores bióticos. c) Caracterización de los factores socioeconómicos y culturales. d) Identificación de impactos ambientales. e) Mitigación de los impactos ambientales. f) Plan de recuperación ambiental. g) Seguimiento y vigilancia ambiental.
	Financiero	a) Cuantificación de las inversiones fijas y variables. b) Cuantificación de costos y gastos de operación y mantenimiento. c) Elaboración de estados financieros, punto de equilibrio, y flujos netos de fondos. d) Indicadores financieros: Valor Actual Neto (VAN), Relación Beneficio/Costo (R. B/C), Tasa Interna de Retorno (TIR), Periodo de Recuperación de la Inversión y Análisis de Sensibilidad.

Fuente: con base en el autor Baca Urbina (2010). Evaluación de Proyectos. pp. 11-177 y en Sapag, N. & Sapag R. (2008). Preparación y evaluación de proyectos. pp.18-31.

Cabe indicar que la factibilidad de los proyectos busca la perfección de la alternativa que presente mayor rentabilidad económica y social, reduciendo su rango de incertidumbre a límites aceptables mediante la realización de todos los estudios que sean necesarios (SEGEPLAN, 2013, p. 43), aquí deben ser tratados los aspectos más importantes, para pasar a la implementación y ejecución del proyecto de inversión. Según Labor Mexicana (2019) en la factibilidad se busca: “corroborar que exista un mercado potencial para cubrir una necesidad no satisfecha. Determinar la viabilidad y la disponibilidad de recursos humanos, materiales, administrativos y financieros. Demostración de la viabilidad técnica y la disponibilidad de los recursos humanos, materiales, administrativos y financieros” (parr. 3).

b) Etapa de inversión

En esta etapa se realiza la gestión de recursos y trámites diversos, se ejecuta y pone en marcha la alternativa seleccionada en la etapa de Preinversión, donde fueron identificadas y evaluadas ciertas iniciativas de inversión, seleccionando aquellas opciones más viables desde el punto de vista de su mercado, aspectos técnicos, administrativo, legal, ambiental, financiero, económico y social. Por ello en la presente etapa, se involucra el desarrollo de todas las actividades programadas para la ejecución física y financiera. Los elementos que componen esta etapa son diseños de ingeniería, organización de la ejecución y construcción, cada uno de estos elementos se caracterizan a continuación.

Cuadro 6
Elementos de la etapa de inversión en el ciclo de vida de los proyectos

Etapa	Elementos	Descripción
Inversión	Diseños de ingeniería	Desarrollo de la ingeniería de detalle de la alternativa aprobada, y de los diseños y especificaciones de la arquitectura y de las instalaciones y equipamiento requeridos.
	Organización para la ejecución	Definición final de la organización adecuada para la ejecución y operación del proyecto. Incluye, entre otros, los aspectos legales, administrativos, institucionales, financieros, y los referidos a recursos humanos.
	Construcción	Desarrollo de las obras civiles, de ingeniería y de arquitectura, instalación de la maquinaria y equipamiento necesario para la operación del proyecto.

Fuente: con base en Aguilera et al. (2011). Evaluación Social de Proyectos, Uruguay. p. 36.

En la etapa de inversión se realizan las obras físicas y complementarias para la adecuación e instalación de los ambientes de trabajo, instalación de maquinarias y equipos, además, se selecciona y capacita al personal y se establece la supervisión de la ejecución del proyecto. En esta última actividad se pretende vigilar su desarrollo y recomendar las medidas administrativas o cambios que sean necesarios cuando no se esté ejecutando el proyecto, de acuerdo con lo programado (SEGEPLAN, 2013, p. 43).

c) Etapa de operación

Una vez concluidas las obras necesarias para el correcto funcionamiento del proyecto, inicia la fase de operación. En esta fase, se inicia con la producción de bienes o servicios que darán la solución al problema, o va a permitir aprovechar las oportunidades identificadas en las fases previas. En esta etapa es relevante analizar el estado de las actividades programadas, con el fin de adjudicar el correcto funcionamiento de los procesos definidos durante las etapas de formulación del proyecto.

d) Cierre y Abandono

Esta etapa es de carácter trascendental para que pueda darse por terminado el proyecto en gestión. Se lleva a cabo luego de la aceptación por parte del financista acerca del cumplimiento de los objetivos planteados y planificados estratégicamente desde el comienzo en la etapa de preinversión. Para Sanz, R. (2019): “el cierre del Proyecto incluye los procesos necesarios para finalizar el trabajo definido en el Plan para la Dirección del Proyecto, entregar todos los entregables que cumplen sus objetivos. Es un proceso formal con acciones determinadas para completar oficialmente el Proyecto (...) dentro de las acciones para el cierre del proyecto se encuentra revisar la línea base del alcance del proyecto, aceptación del producto del proyecto, cerrar costos, cerrar adquisiciones, elaboración de informes de cierre, liquidación de contratos, obtener información histórica del Cierre del Proyecto y la proveniente de lecciones aprendidas”.

2.2.3. Evaluación de proyectos

El término evaluación se deriva del verbo “evaluar”, busca fijar el valor de una cosa, para hacerlo se requiere efectuar un procedimiento que compara aquello a evaluar respecto de un criterio o patrón determinado (Franco,1971; citado por Cohen y Franco,1988, p. 61). La evaluación de proyectos se ocupa del análisis de la eficiencia de estos, este tipo de evaluación se puede realizar antes, durante o después de haber concluido su ejecución.

La evaluación de proyectos tiene un efecto positivo en su propósito, permite establecer una vía fundamentada en torno a su ejecución, sus actividades están encaminadas a la toma de decisión acerca de invertir o no en un proyecto. Para Aguilera et al. (2011) la evaluación de proyectos: “es un conjunto de procedimientos que coadyuvan a identificar, medir y valorar los beneficios y costos de una inversión con el fin de emitir un juicio sobre la conveniencia o no de realizarla” (p. 109), la evaluación de proyectos puede definirse como aquellas actividades alineadas a la toma de decisión, para la inversión o no acerca de algún proyecto (Baca Urbina, 2010, p.3).

La evaluación de proyectos es un proceso donde se determinan cambios generados por un proyecto, a partir de la comparación entre el estado actual y el estado futuro según la planificación, con este proceso se intenta conocer qué tanto un proyecto ha logrado cumplir sus objetivos o bien qué tanta capacidad poseería para cumplirlos. En una evaluación de proyectos siempre se produce información para la toma de decisiones, se considera como la actividad orientada a mejorar la eficacia de los proyectos, en relación con sus fines, además de promover mayor eficiencia en la asignación de recursos, cabe precisar que la evaluación no es un fin en sí misma más bien es un medio para optimizar la ejecución de los proyectos (Wikipedia, 2018, párr. 1).

En los proyectos existen tres tipos de evaluación:

- a) Evaluación Ex-Ante se realiza en la etapa de preinversión.
- b) Evaluación Intermedia o Durante se realiza en la etapa de la inversión.
- c) Evaluación Ex-post se realiza en la etapa de operación o al cierre del proyecto.

Para entender los momentos en los cuales se puede realizar una evaluación de proyectos, se presenta el siguiente resumen con los estudios y alcance de los mismos.

Cuadro 7
Tipos de evaluación conforme al ciclo de vida de los proyectos

Evaluación	Etapa	Descripción
Ex-Ante	Preinversión	Estudio de Mercado Estudio Técnico Estudio Administrativo-Legal Estudio de Impacto Ambiental Estudio Financiero y Evaluación Financiera
Intermedia o Durante	Inversión	Auditoría Física Auditoría Financiera Auditoría de Calidad
Ex-post	Operación	Evaluación de proceso y operativa Evaluación de resultados o de fin de proyecto Efectos-Impactos Cumplimiento de los Objetivos

Fuente: basado en el Taller de Formulación y Evaluación de Proyectos, SEGEPLAN y en el autor Baca Urbina (2010). Evaluación de Proyectos. pp. 7-9.

2.2.4. Evaluación financiera de proyectos

La evaluación financiera de proyectos hace referencia al proceso con el que se define el monto total de la inversión inicial, los futuros rendimientos que se esperan durante el horizonte del tiempo del proyecto y los costos implícitos durante la etapa de operación. Esta evaluación en su esencia permite determinar la rentabilidad de un proyecto (de Molina, 2016. Párr. 2). Con este tipo de evaluación se establece la cantidad necesaria para la inversión del proyecto, los ingresos y gastos

que producirá, y la utilidad que generará (para el caso de los proyectos privados), y el nivel de inventarios requeridos, capital de trabajo, depreciaciones, amortizaciones, sueldos, etc. a fin de identificar con precisión el monto total de la inversión y los flujos de efectivo que producirá el proyecto (Morales & Morales, 2009, p. 164).

En esta evaluación, se establecen los rubros financieros los cuales permiten:

- a) Cuantificar los ingresos de operación.
- b) Cuantificar los costos que inciden las fuentes de financiamiento.
- c) Establecer costos totales (producción, administración, ventas, financieros).
- d) Cuantificar la inversión total (fija y diferida).
- e) Establecer el monto de las depreciaciones y amortizaciones que generan los activos fijos.
- f) Cuantificar el monto del Capital de Trabajo.
- g) Establecer el costo de capital.

2.2.5. Estados Financieros

Luego de conocer los rubros financieros que generará el proyecto, se elaboran estados financieros estos se conforman con el Estado de Resultados y Balance General o Estado de Situación Financiera. El Estado de Resultados refleja todos los ingresos corrientes percibidos, y todos los gastos corrientes realizados y finalmente muestra el resultado del ejercicio (DAAFIM, 2015. p.63). El Estado de la Situación Financiera muestra los saldos acumulados a una fecha determinada, formado por el Activo, Pasivo y Patrimonio. El estado financiero se muestra en qué cuentas están distribuidos los bienes (activos), cuánto se debe (pasivos), si las deudas son a corto o largo plazo, así como el patrimonio de la entidad (Ibid. p.63).

Con estos informes financieros se puede realizar el Presupuesto de Caja y el Punto de Equilibrio (PE). El Presupuesto de Caja también conocido como flujo de caja proyectado, es un presupuesto que muestra el pronóstico de las futuras entradas y salidas de efectivo (dinero en efectivo) del proyecto, para un periodo de tiempo determinado, y con el PE se puede establecer el punto donde el proyecto no opera con pérdidas ni ganancias. Con el PE se estudia la relación entre los costos fijos, los costos variables y los ingresos de operación (Moreno, 2010 y Vaquiro, 2018).

2.2.6. Tasa social de descuento (TSD)

La Tasa social de descuento es un concepto usado en el análisis del coste-beneficio de implementar obras públicas y/o de protección ambiental que favorezcan a la sociedad a partir de la inversión pública. Para Carón, M. y Vicente. P (2012): "La tasa social de descuento representa

el costo efectivo en que incurre la sociedad por utilizar recursos en un proyecto (...) la TSD se utiliza para actualizar los flujos de costos y beneficios futuros de un proyecto y de esa manera obtener el valor presente de ambos para poder, no solo determinar la conveniencia de llevar a cabo un proyecto, sino también comparar proyectos que tienen estructuras temporales distintas y de esta manera tener la posibilidad establecer un orden de prioridades en cuanto a la utilización de los recursos disponibles”.

2.2.7. Indicadores financieros

La evaluación financiera, permite establecer los beneficios que los proyectos darán a los inversionistas, puede verificarse por medio de indicadores financieros. Estos son utilizados para analizar las alternativas de inversión que pueden ofrecer mayores rendimientos. Para ello, se requiere estimar las inversiones, los ingresos, costos y gastos de operación, y los valores residuales que producirán los proyectos durante su horizonte del tiempo, como señala Ketelhöhn, Marín y Montiel (2004, p.39), el término horizonte del tiempo del proyecto: “es el periodo de tiempo en el cual una inversión permanece económicamente superior a la inversión alternativa para desempeñar el mismo fin, es decir, el periodo durante el cual la inversión no se vuelve obsoleta”.

Existen distintos métodos para la evaluación financiera de proyectos, los cuales pueden clasificarse en dos grupos fundamentales:

- a) Los métodos de evaluación que no toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo como lo son: El Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI) y la Tasa de Rendimiento Contable (RC).
- b) Los métodos de evaluación que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo como los son: Tasa Interna de Rendimiento (TIR), Valor Actual Neto (VAN) o Valor Presente Neto (VPN), Relación Beneficio-Costo (R. B/C) y Análisis de Sensibilidad (Casia, 2006, p. 6).

2.2.7.1. Valor Actual Neto (VAN)

El Valor Actual Neto es una fórmula matemática que se aplica en la evaluación financiera de proyectos, los valores que se utilizan para su aplicación son el monto de la inversión total, la tasa de actualización y el Flujo Neto de Fondos (FNF). Si el resultado de la aplicación matemática es mayor a cero, significa que los FNF que genera el proyecto son suficientes para cubrir: la inversión inicial, los gastos de operación y el porcentaje mínimo esperado del inversionista durante el horizonte del tiempo del proyecto, con ello se puede concluir que se acepta el proyecto, en caso el resultado de la aplicación matemática sea menor a cero se rechaza el proyecto.

Para Gitman y Zutter (2012) el VAN es una “técnica más desarrollada de elaboración del presupuesto de capital, se calcula restando la inversión inicial de un proyecto del valor presente de sus flujos de entrada de efectivo descontados, a una tasa equivalente al costo de capital de la empresa” (p.368), para este caso, el costo de capital de la empresa a la que se refieren los autores es la tasa de actualización. La fórmula matemática para el cálculo del VAN está dada por la siguiente expresión:

Fórmula:

$$\text{VAN} = -S_0 + \sum_{t=1}^n \frac{S_t}{(1+i)^t}$$

Donde:

VAN = Valor Actual Neto del Proyecto

- S_0 = Inversión Inicial

S_t = Flujo Neto de Fondos del Periodo t

n = Número de periodos dado el horizonte del tiempo del proyecto

i = TREMA

2.2.7.2. Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

El método de la Tasa Interna de Rendimiento (TIR), es una fórmula matemática que se utiliza para establecer el rendimiento que genera el proyecto, es decir, calcula la tasa que coloca en términos de igualdad a las salidas de efectivo de una inversión y las subsecuentes entradas de efectivo, que es lo mismo que calcular la tasa que hace al VAN del proyecto igual a cero (Sapag y Sapag, 2008, p. 323). En la evaluación financiera de proyectos, es de utilidad ya que si la Tasa Social de Descuento (TSD) o la Tasa de Rendimiento Mínima es inferior a la TIR, se puede concluir con que el proyecto no genera los rendimientos esperados por el inversionista. La fórmula matemática para el cálculo de la TIR está dada por la siguiente expresión:

Fórmula:

$$VAN = \sum_{n=1}^N \frac{Q_n}{(1+TIR)^n} - I = 0$$

Donde:

VAN = Valor Actual Neto del Proyecto

Q_n = Es el flujo neto de fondos en el periodo n

n = Es el número de periodos

I = Es el valor de la inversión inicial

TIR = Es la tasa que iguala el valor presente de los flujos de efectivo con la inversión inicial en un proyecto.

Los criterios de decisión que deben utilizarse cuando se aplica la TIR son: si la TIR es mayor que Tasa Social de Descuento (TSD) o la Tasa de Rendimiento Mínima se acepta el proyecto, o si la TIR es menor que Tasa Social de Descuento (TSD) o la Tasa de Rendimiento Mínima se rechaza el proyecto.

2.2.7.3. Relación Beneficio/Costo

La razón beneficio-costo determina cuáles son los beneficios por cada unidad monetaria que se sacrifica en el proyecto, contempla los ingresos netos, los cuales son las entradas de efectivo que serán recibidas durante el horizonte del tiempo del proyecto, de igual forma contempla los egresos presente netos, los cuales son todas aquellas salidas de efectivo durante el horizonte del tiempo del proyecto. La herramienta que suministra los datos necesarios para el cálculo de este indicador se denomina es el Flujo Neto de Fondos (FNF) (Vaquiro, 2010, párr. 1).

Para el cálculo de la Relación Beneficio/Costo (R. B/C), se traen a valor actual neto los ingresos asociados con el proyecto, en tal sentido, deben traerse a valor actual neto los egresos asociados con el proyecto, y el resultado obtenido de la operación matemática que en este caso consiste en dividir el valor actual neto de los ingresos entre el valor actual neto de los egresos, permite establecer la eficiencia con que se utilizan los recursos en un proyecto.

2.2.7.4. Periodo de recuperación de la inversión

El método del periodo de recuperación hace referencia al tiempo en que se recupera el monto total de la inversión inicial, este se establece igualando el monto total de la inversión con la suma de los flujos netos descontados por año. Para Sapag y Sapag (2008) el periodo de recuperación de la inversión es “de los criterios tradicionales de evaluación bastante difundido ... mediante el cual se determina el número de periodos necesarios para recuperar la inversión inicial, resultado que se compara con el número de periodos aceptable por la empresa” (p. 329).

2.2.7.5. Análisis de sensibilidad

Para concluir con los estudios financieros, se considera el método de análisis de sensibilidad de los resultados esperados, permite visualizar el rendimiento de una inversión creando diversos escenarios, y se asume que existen factores que pueden aumentar o disminuir los ingresos, costos y gastos de operación, durante el horizonte del tiempo del proyecto. El análisis de sensibilidad busca determinar, razonablemente, el impacto en los resultados de los comportamientos de variables independientes, diferentes a los asumidos previamente para las estimaciones de beneficios y costos del proyecto, y que podrían, eventualmente, hacer cambiar la decisión (Aguilera et al, 2011).

2.3. El municipio

Un municipio es el resultado histórico del desarrollo de la sociedad con autoridad y personalidad propia, sometida a la potestad suprema del poder estatal que responde al carácter de agrupamiento asociativo del ser humano (Alcón, 2010.p.36), por ello que el municipio es considerado como una comunidad de familias establecidas en un determinado territorio con relaciones de vecindad, amistad y solidaridad, que persiguen fines y propósitos de beneficio colectivo. El municipio es considerado como la unidad básica de la organización territorial del Estado y espacio inmediato de participación ciudadana en los asuntos públicos. Se caracteriza, primordialmente por sus relaciones permanentes de vecindad, multiétnicidad, pluriculturalidad, y multilingüismo, organizado para realizar el bien como de todos habitantes de su distrito⁷

2.3.1. Autonomía municipal

La Constitución Política de la República de Guatemala en el Artículo 253 señala: “Los municipios de la República de Guatemala, son instituciones autónomas. Entre otras funciones les corresponde: a. Elegir a sus propias autoridades; b. Obtener y disponer de recursos; y c. Atender los servicios públicos locales, el ordenamiento territorial de su jurisdicción y el cumplimiento de sus fines propios. Para los efectos correspondientes emitirán las ordenanzas y reglamentos respectivos.”

2.3.2. Gobierno municipal

El Concejo Municipal es el órgano colegiado superior del gobierno municipal, cuyos miembros son solidariamente responsables de la toma de decisiones, tienen su sede en la cabecera de la circunscripción municipal. El Concejo Municipal se integra por el alcalde, los síndicos y concejales, todos electos directa y popularmente en cada municipio por un período de cuatro años pudiendo ser reelectos⁸. El alcalde es el encargado de ejecutar y dar seguimiento a las políticas, planes, programas y proyectos autorizados por el Concejo Municipal. En cuanto a los recursos económicos de los municipios, las corporaciones municipales deberán procurar el fortalecimiento económico a efecto de poder realizar las obras y prestar los servicios que le sean necesarios, en cuanto a la asignación de fondos para las Municipalidades, el Organismo Ejecutivo incluirá anualmente en el Presupuesto General de Ingresos ordinarios del Estado, un diez por ciento del mismo para las municipalidades del país. Este porcentaje asigna un noventa por ciento para programas y proyectos de educación, salud preventiva, obras de infraestructura y servicios públicos que mejoren la calidad de vida de los habitantes.⁹

⁷ Art. 2. Código Municipal, Decreto 12-2002, Congreso de la República de Guatemala, 2003.

⁸ Ibid. Art. 9.

⁹ Art. 257. Constitución Política de la República de Guatemala, Asamblea Nacional Constituyente, 1986.

CAPÍTULO 3 METODOLOGÍA

El presente estudio posee características de una investigación con enfoque cuantitativo, ya que el proceso a utilizar es secuencial y probatorio. Este tipo de investigación utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base a la medición numérica y el análisis estadístico, con los resultados de su aplicación se pueden establecer comportamientos de ciertas variables y probar teorías (Baptista, Fernández y Hernández, 2014, p.4). En relación con la investigación con enfoque cuantitativo, debe plantearse un problema específico que incluya variables sujetas a medición o comprobación, debe realizarse también el planteamiento de una hipótesis que resulta ser la respuesta tentativa al problema de investigación, deberá probarse mediante la base de medición numérica y el análisis estadístico intentando buscar su confirmación o refutación con los resultados obtenidos (Escamilla, 2016, p.11).

El marco metodológico explica el ¿qué? y ¿cómo? se resolvió el problema de investigación, que en este caso está relacionado con la implementación de un sistema de transporte público urbano en el municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala, y su viabilidad desde el punto de vista financiero. El estudio presenta el conjunto de actividades ordenadas, sistemáticas y consecuentes de carácter crítico y empírico, las cuales fueron aplicadas durante el proceso para la solución del problema mencionado con anterioridad.

En el presente capítulo se describen los métodos, técnicas y procedimientos aplicados, muestra una visión clara del qué y cómo se llevó a cabo el estudio, y la adecuación de la metodología elegida que en este caso consiste en el proceso de investigación con enfoque cuantitativo, integra de una serie de pasos secuenciales, en los que no se puede eludir ninguno de ellos, es decir cada etapa precede a la siguiente.

3.1. Definición del problema de investigación

El servicio de transporte público urbano en el municipio de Villa Nueva, es insuficiente e inseguro tanto para los usuarios como para los pilotos del transporte público. La problemática tiene como causas principales: la falta de buses en horas de alta demanda, altos índices de actos delictivos tanto en buses como estaciones de autobuses, mala atención que brinda el piloto-ayudante al usuario del transporte público, y buses no aptos para personas con capacidades distintas.

A causa de ello surge la iniciativa de implementar un sistema de transporte público urbano en el municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala¹⁰, sin embargo, se plantea la siguiente

¹⁰ Imer, L. y Hernández, B. (jueves, 21 de diciembre de 2017). Sistema de buses TransMÍO funciona desde ayer en sectores de Villa Nueva. Nuestro Diario. Año 20 número 7191, p. 3.

interrogante ¿El proyecto de implementación de un sistema de transporte público urbano en el municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala, es viable desde el punto de vista financiero? La pregunta descrita con anterioridad permitió enfocar el problema de investigación a la incertidumbre sobre la viabilidad financiera de la implementación del proyecto. El transporte público urbano que funciona en el municipio de Villa Nueva no cuenta con subsidio por parte del gobierno central. Por ello se justifica la realización de la presente investigación, ya que con la misma se pretende determinar la viabilidad financiera de la implementación del sistema de transporte público urbano en el municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala (Irme y Hernández, 2017, p.3), debido a que no existen estudios que demuestren su sostenibilidad financiera durante el horizonte del tiempo del proyecto.

En efecto, en el presente estudio se sometió la propuesta de implementación de un sistema de transporte público urbano a escrutinio, mediante la metodología para la formulación y evaluación de proyectos, el método incluye el estudio de mercado, (para determinar la demanda, tarifas de operación del proyecto y medios de cobro) estudio técnico, estudio administrativo y legal, estudio de impacto ambiental (para conocer los impactos que pueda causar su implementación en el medio ambiente), estudio financiero y análisis de indicadores financieros para establecer la viabilidad de la implementación del sistema de transporte público desde este punto de vista.

3.2. Objetivos de la investigación

3.2.1. General

Demostrar que la implementación de un sistema de transporte público urbano en el municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala es viable desde el punto de vista financiero, mediante la evaluación financiera por medio del análisis de indicadores financieros tales como: el valor actual neto, tasa interna de retorno, relación beneficio/costo, periodo de recuperación de la inversión y análisis de sensibilidad.

3.2.2. Específicos

1. Establecer la demanda del proyecto y la tarifa del sistema del transporte público.
2. Determinar las características técnicas del sistema de transporte público urbano y sus medios de cobro.
3. Cuantificar los gastos de instalación, operación y mantenimiento del sistema de transporte público.
4. Fijar los aspectos administrativos y legales a tomar en cuenta para la implementación y operación del sistema de transporte público urbano.
5. Identificar los impactos ambientales del proyecto.

6. Verificar la parte financiera del proyecto por medio de Estados Financieros, Presupuesto de Caja, Punto de Equilibrio (PE), y proyecciones de Flujo Neto de Fondos (FNF), además del análisis de indicadores financieros como el valor actual neto, tasa interna de retorno, relación beneficio/costo, período de recuperación de la inversión y análisis de sensibilidad.

3.3. Hipótesis

La hipótesis siguiente expone la propuesta de solución al problema de investigación:

La implementación del sistema de transporte público urbano en el municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala, es viable desde el punto de vista financiero, ya que la evaluación financiera demuestra que los resultados de los indicadores financieros son los siguientes: el valor actual neto obtenido es positivo, la tasa interna de retorno es superior a la tasa social de descuento asignada, la relación beneficio/costo es mayor a uno, el periodo de recuperación de la inversión es menor a diez años, y el riesgo que refleja el análisis de sensibilidad es admisible para la inversión.

3.3.1. Especificación de variables

De acuerdo con la hipótesis descriptiva se especifican las siguientes variables:

Variable independiente

Evaluación financiera de la implementación de un sistema de transporte público urbano en el municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala.

Variable dependiente

El análisis de los resultados obtenidos en los indicadores financieros del proyecto (valor actual neto, tasa interna de retorno, relación beneficio/costo, periodo de recuperación de la inversión y análisis de sensibilidad).

3.4. Método de Investigación

La investigación se realizó bajo el enfoque cuantitativo que implica por consiguiente el método deductivo que requiere la revisión exhaustiva de la teoría existente y que deriva de ésta expresiones lógicas denominadas hipótesis para someter a prueba. El diseño de la investigación

si hizo de tipo “No Experimental”, es decir, sin la manipulación deliberada de las variables de investigación, partió de la observación de los mismos en su ambiente natural, los datos fueron únicamente recolectados y ordenados para su interpretación, mediante instrumentos de recolección de información generalmente utilizados en los estudios de investigación científica.

La investigación de tipo “No Experimental” se llevó a cabo a través del diseño transversal o transaccional con alcance descriptivo, se recolectaron los datos en un solo momento y en un tiempo único, con el fin de realizar una descripción de las variables y analizar su incidencia e interrelación en el momento, esto se obtuvo con los estudios que conforman la metodología para la formulación y evaluación de proyectos como lo son: estudio de mercado, estudio técnico, estudio administrativo-legal y estudio financiero.

3.4.1. Definición de la unidad de análisis

La unidad de análisis se refiere al lugar en donde se realiza la investigación, el campo empírico donde se desarrolla el tema de estudio, es en ese espacio donde se recopilan todos los datos necesarios para demostrar el propósito de la investigación (Cifuentes, 2016, p. 187). El presente estudio se desarrolló en el objeto de investigación, es decir todo lo relacionado a la implementación de un sistema de transporte público urbano en la unidad de análisis, que para este caso es el municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala.

3.4.2. Técnicas de investigación aplicadas

Las técnicas de investigación documental y de campo aplicadas en la presente investigación, se refieren a lo siguiente.

3.4.2.1. Técnicas de investigación de fuentes primarias

Las técnicas de investigación de campo sirvieron de base para la recopilación de la información, y las mismas fueron aplicadas para la construcción de los capítulos centrales del presente informe. Los datos obtenidos por medio de las técnicas fueron tratados mediante herramientas estadísticas, los cuales fueron transformados en insumos, para su manipulación y procesamiento en hojas electrónicas. Los resultados se utilizaron en la elaboración de los estudios para la formulación y evaluación de proyectos, que incluye el estudio de mercado, técnico, administrativo-legal, de impacto ambiental y financiero.

a. Selección de muestra cuantitativa

Los instrumentos de obtención y creación de información sirven para hacer recolección de datos, en efecto, implica el desarrollo de un plan detallado de procedimientos que conducen a la recolección de información con un propósito específico, toda medición o instrumento de recolección de datos debe reunir tres requisitos esenciales: confiabilidad, validez y objetividad (Baptista, Fernández y Hernández, 2014, p.200).

La encuesta es una investigación realizada sobre una muestra de sujetos representativa de un colectivo más amplio, utilizando procedimientos estandarizados de interrogación con intención de obtener mediciones cuantitativas de una gran variedad de características objetivas y subjetivas de la población, es una observación no directa de los hechos sino por medio de lo que manifiestan los interesados, se considera como un método preparado para la investigación, permite la aplicación masiva que mediante un sistema de muestreo puede extenderse a una nación entera, hace posible que la investigación social llegue a los aspectos subjetivos de los miembros de la sociedad (García, s.f. p.1).

Para el presente estudio se utilizó el instrumento denominado “encuesta”, sirve para recopilar información mediante un cuestionario previamente diseñado, sin alterar el entorno ni el fenómeno donde se recogerá la información (Wikipedia, 2018, párr. 1). La encuesta sirvió para medir variables de interés, como la caracterización de los usuarios del transporte público urbano, el tipo de servicio de transporte público que demandan, análisis de tarifas de pasaje, entre otros. Los resultados fueron utilizados de insumos para el estudio de mercado. El formato utilizado se presenta en el anexo 1 del presente informe.

Para la determinación del universo se consideró la cantidad de usuarios que se movilizan en las diferentes rutas del transporte público urbano en el municipio de Villa Nueva. Para conocer su opinión acerca del servicio actual del transporte público urbano, y sobre la implementación de un sistema de transporte público urbano, se utilizó la estadística de tipo inferencial, definida como el conjunto de métodos utilizados para determinar algún atributo medible acerca de una población en base a una muestra (Lind, Marchall y Wathen, 2005. p. 7). Por ello, el proceso de recolección de información se realizó mediante el uso de una muestra, ya que el proceso para encuestar al total de usuarios del transporte público demandaría una fuerte cantidad de recursos los cuales tienden a ser limitados.

El tipo de muestreo utilizado fue el muestreo aleatorio simple, con el se hace referencia a una muestra seleccionada de modo que cada persona en la población tenga la misma oportunidad de

resultar seleccionada (*Ibid.*, p. 252). Para la estimación del tamaño de la muestra se aplicó la fórmula para población finita como la que se presenta a continuación:

Formula:

$$n = \frac{Nz^2 pq}{(N - 1)E^2 + z^2 pq}$$

n =Tamaño de la muestra

N =Tamaño de la población

p = 50% probabilidad a favor

q = 50% probabilidad en contra

E = Máximo error muestral (5%)

Z = Área bajo la curva normal típica (coeficiente de confianza igual 1.96 = 95%)

Para el presente estudio, se calcula la muestra mediante el uso de la fórmula estadística para poblaciones finitas, considerando como población total los 61,813¹¹ usuarios del transporte público, como se muestra a continuación:

$$n = \frac{(61,813)(1.96^2)(0.5)(0.5)}{(61,813 - 1)(0.05^2) + (1.96^2)(0.5)(0.5)} = 382$$

El resultado obtenido luego de la aplicación de la fórmula estadística para poblaciones finitas, indica que para la encuesta se debe seleccionar una muestra de 382 usuarios al azar utilizando el tipo de muestreo aleatorio simple, con un nivel de confianza del 95%, y un error de muestreo del 5%, con ello se asume que el resultado obtenido de las encuestas es representativo a la opinión emitida por la población total en su conjunto.

b. Instrumentos y herramientas de recopilación de muestra cuantitativa

Para la recopilación y análisis de la información cuantitativa, fue necesaria la implementación de instrumentos y herramientas estadísticas como la tabulación de resultados y el análisis estadístico por medio de proyecciones estadísticas, interpolación y extrapolación de datos. Esta información recopilada fue analizada seguidamente para establecer, parámetros de referencia y relación entre las variables y la información recopilada, esto para determinar suposiciones que apoyen las conclusiones de la investigación y establecer la validación o no de la hipótesis planteada.

¹¹ Cal y Mayor y Asociados (2015). Estudio para evaluar la viabilidad de un sistema tipo teleférico en el municipio de Villa Nueva, Guatemala. p. 3-38.

c. Herramientas para el análisis de la información

Adicional a las técnicas de investigación documental empleadas en el desarrollo de la revisión literaria, se realizó un análisis técnico de la información recopilada, con software especializado para cada una de las acciones ejecutadas, específicamente para la elaboración de cuadros, tablas y gráficas para el análisis numérico de la variable cuantitativa, en este caso se utilizó el software de Office 365 Personal, Excel 2016. Herramienta especializada en análisis numérico y estadístico.

3.4.2.2. Técnicas de investigación de fuentes secundarias

Entre las técnicas de investigación documental, se encuentra la lectura exhaustiva de diferentes bibliografías relacionadas al objeto de investigación, análisis y estudio de artículos científicos, tesis, publicaciones periódicas y documentos electrónicos. La lectura analítica de los documentos y la selección de los textos o contenidos, fueron utilizados para la construcción del marco teórico capítulo dos del presente informe, con la finalidad de fundamentar la investigación y la propuesta de solución al problema de investigación.

Las fuentes de consulta utilizadas para la obtención de información teórica y empírica son las siguientes:

- i. Información solicitada a la Municipalidad de Villa Nueva, sobre la propuesta de la implementación de un sistema de transporte público urbano, según publicación realizada en el periódico de mayor circulación en el país "Nuestro Diario" el jueves, 21 de diciembre de 2017¹² y en Prensa Libre el sábado, 30 de diciembre de 2017¹³.
- ii. Instituto Nacional de Estadística de Guatemala
- iii. Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos
- iv. Biblioteca del Banco de Guatemala
- v. Bibliotecas electrónicas

¹² Imer A. Lucero y Hernández, B. (2017). "Sistema de Buses TransMío funciona desde ayer en sectores de Villa Nueva", Metro/Nuestro Diario Año 20 número 7191, p. 3.

¹³ Pitan, E. (2017). Vecinos están anuentes a pagar Q4 por pasaje. Prensa Libre. p.18.

CAPITULO 4 INTERPRETACIÓN, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. Estudio de mercado

En el presente capítulo se describe el estudio de mercado para la implementación de un sistema de transporte público urbano en el municipio de Villa Nueva. El estudio se realizó mediante el uso de técnicas de investigación de mercado, las cuales permitieron establecer la viabilidad del proyecto desde el punto de vista de su mercado objetivo. Entre las técnicas aplicadas para la realización del estudio se encuentra “la encuesta” utilizada como medio de recolección de información para medir variables de interés.

Dentro de los aspectos con mayor relevancia se encuentra la caracterización de los usuarios del transporte público urbano, el tipo de servicio de transporte público que desea el usuario, análisis de tarifas del pasaje, medios y formas de pago, entre otros. Para el análisis de la oferta y demanda, así como la proyección de la misma, se utilizó la técnica de consulta de fuentes de información secundaria, específicamente realizando el análisis de documentos que describen estudios realizados para la implementación de nuevos sistemas de transporte público en el municipio, como el estudio para evaluar la viabilidad de un sistema tipo teleférico en el municipio de Villa Nueva, Guatemala, realizado en el año 2015, donde se obtuvo información valiosa para el desarrollo del estudio de mercado.

Se describe el producto que será introducido en el mercado, se identifica el mercado objetivo para caracterizar al usuario del servicio de transporte público por género, edad, nivel de ingreso, ocupación, entre otros. En el estudio se cuantifica la oferta y la demanda, se analizan las tarifas de cobro y los canales de distribución del producto del proyecto. En el análisis de la oferta se identifican las rutas de transporte público, que operan en el municipio de Villa Nueva, cantidad de buses y su capacidad instalada, tarifas de cobro, entre otros.

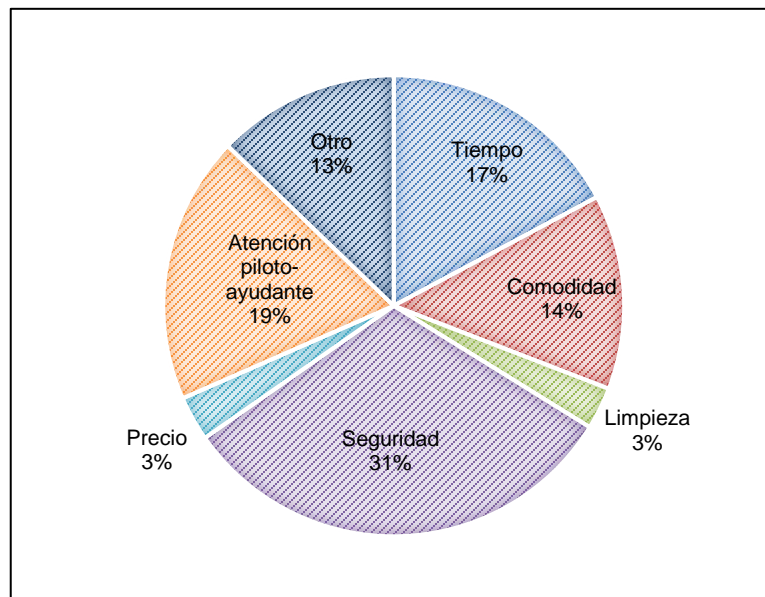
Con ello se describen a los oferentes del transporte público, que prestan el servicio en la ruta donde será implementado el sistema de transporte público urbano. Los resultados del estudio de mercado serán utilizados en el estudio técnico, para la caracterización de los autobuses y estaciones de abordaje acorde a la descripción del producto y demanda objetivo. Con los resultados se realizarán flujogramas del proceso productivo, análisis de ingeniería y obras civiles, y por último la tecnología adecuada para la implementación y operación del proyecto.

4.1.1. Información del producto

El producto es todo aquel bien o servicio que puede comercializarse en un mercado para satisfacer algún deseo o necesidad. Las características con las que deberá contar el sistema de transporte público urbano en el municipio de Villa Nueva están ligadas a los resultados obtenidos en las encuestas.

Como se indica en la gráfica 1, donde se concluye que el 81% de los usuarios demandan un sistema de transporte con buses cómodos, seguros y limpios con alta capacidad de pasajeros, buses con asientos para personas con necesidades distintas¹⁴, servicio de sistema prepago para el usuario, servicio de monitoreo con cámaras de video vigilancia para buses y paradas, pilotos capacitados para brindar un satisfactorio servicio al cliente, estaciones de buses seguras y confortables y tarifa de pasaje fija y accesible.

Gráfica 1
Caracterización del usuario del transporte público por los aspectos que le gustaría que se mejoren del servicio de transporte



Fuente: elaboración propia con base a la encuesta realizada; marzo de 2018.

¹⁴ Entiéndase “personas con necesidades distintas” a todos los usuarios del transporte público que sean personas de la tercera edad, personas embarazadas, personas con discapacidades, entre otros.

4.1.1.1. Productos sustitutos

Los productos son sustitutos cuando el aumento del precio de uno de ellos provoca un aumento de la cantidad demandada de otro producto con las mismas características. Para el producto del proyecto se describen algunos servicios de igual naturaleza que se presentan en el municipio de Villa Nueva los cuales se describen en el siguiente cuadro.

Cuadro 8
Identificación y descripción de productos sustitutos

Servicio	Descripción
Taxi	Existen dos modalidades de taxis en el municipio de Villa Nueva, la primera son los taxis estacionarios, los cuales permanecen en centros de alta afluencia de usuarios a la espera de prestar un servicio, y pertenecen en la mayoría de casos a personas individuales; y la segunda son los taxis rotativos los cuales se mantienen permanentemente en circulación a la espera y búsqueda de nuevos usuarios del servicio, estos generalmente pertenecen a empresas privadas, y en ambos casos la tarifa es regulada por el mercado. En la actualidad circulan 435 unidades en el municipio de Villa Nueva.
Moto taxis	Funcionan en el perímetro de la Calle Real que sirve de paso para la intercepción del municipio de Villa Nueva con el de San Miguel Petapa. No se cuenta con registro de las unidades que circulan.
Bici taxis	Prestan el servicio de transporte público individual de pasajeros en rutas previamente definidas por la Municipalidad de Villa Nueva, los cuales cuentan con una capacidad instalada para 2 pasajeros por recorrido. En la actualidad circulan 130 unidades.

Fuente: elaboración propia, con base en la recopilación de información de campo e Información, proporcionada por la Jefatura de Transporte y Tránsito de la Municipalidad de Villa Nueva; marzo, 2018.

Para el análisis de productos sustitutos, el servicio de taxis debe considerarse como potencial sustituto del producto del proyecto, ya que en horas de alta demanda de pasajeros eventualmente de 05:00 a 07:00 horas y 17:00 a 20:00 horas, los taxis agrupan un colectivo de cinco usuarios donde cada uno aporta una fracción de la tarifa para su traslado, lo que les permite llegar a su destino de forma cómoda y segura. El servicio de Moto taxis y Bici taxis carece de potencial para asignarlo en el rubro de productos sustitutos al producto del proyecto, ya que atiende rutas relativamente cortas y la tarifa de cobro no la fija la Jefatura de Transporte y Tránsito de la Municipalidad de Villa Nueva, en la mayoría de los casos la tarifa de cobro por servicio tiende a ser superior a la tarifa fijada para el transporte público urbano en el municipio.

4.1.1.2. Productos complementarios

Los productos son complementarios cuando el aumento en el precio de uno de ellos provoca una reducción de la cantidad demandada del otro. Para el producto del proyecto, se puede indicar que un aumento en el precio del combustible puede causar un aumento en la tarifa de cobro del pasaje, sin embargo, se indica que, para el presente estudio, el combustible no se tomará como producto complementario, ya que la tarifa establecida para uso del servicio será considerada “tarifa social” para el usuario del transporte público.

4.1.2. Análisis de la demanda

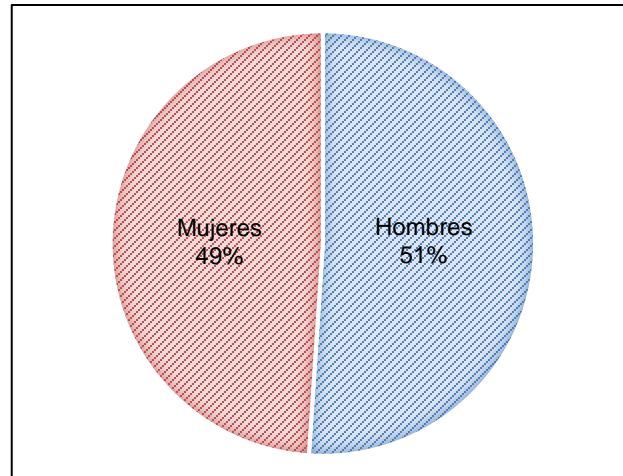
Con el análisis de la demanda, se busca estimar la cuantía real de pasajeros que darán uso al producto del proyecto en una unidad de tiempo y a un determinado precio. No obstante, la demanda está correlacionada a la necesidad insatisfecha identificada en las encuestas, y de la cantidad de personas dispuestas a consumir el producto del proyecto, que en tal sentido se hace referencia al servicio que prestará el sistema de transporte público urbano en el municipio de Villa Nueva.

4.1.2.1. Usuarios del sistema de transporte publico

El usuario del producto es todo aquel individuo que tiene un nivel de ingreso, y que con él puede gastar en diversos bienes y servicios para satisfacer un deseo o una necesidad. Para la caracterización del usuario del sistema de transporte público urbano, se tomaron los resultados obtenidos en las encuestas.

Los usuarios del servicio de transporte público en el municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala son tanto hombres como mujeres, en igual proporción utilizan el transporte público para la movilización cotidiana para el trabajo, estudio o actividades domésticas.

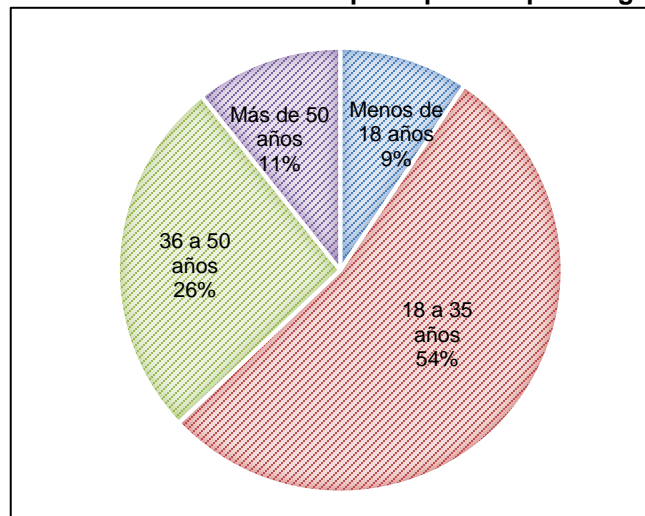
Gráfica 2
Caracterización del usuario del transporte público por género



Fuente: elaboración propia con base a la encuesta realizada, marzo de 2018.

La población joven comprendida entre las edades de 18 a 35 años de edad utiliza, con mayor frecuencia el servicio de transporte público, esto ocurre porque en su mayoría se movilizan por este medio, al trabajo, a la universidad, centros comerciales del municipio, entre otros.

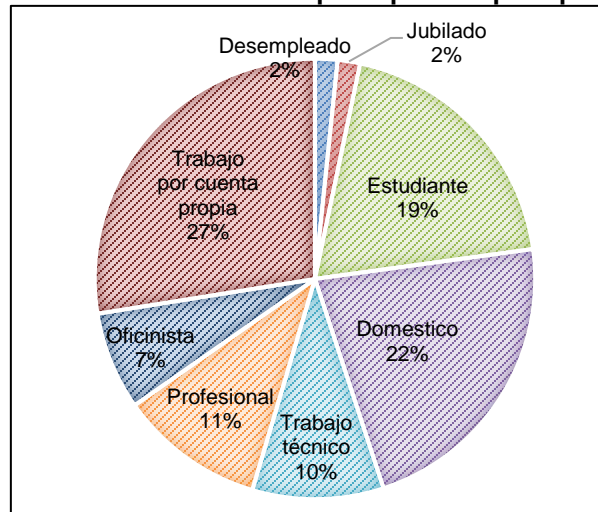
Gráfica 3
Caracterización del usuario del transporte público por rango de edad



Fuente: elaboración propia con base a la encuesta realizada; marzo de 2018.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede establecer que los usuarios que utilizan con mayor frecuencia el transporte público trabajan por cuenta propia, algunos se dedican a realizar trabajos de tipo doméstico, y otros para movilizarse a los diferentes centros educativos del municipio.

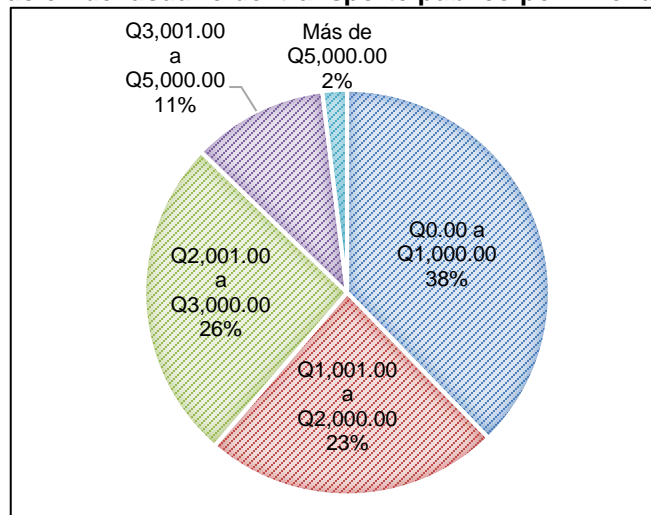
Gráfica 4
Caracterización del usuario del transporte público por tipo de ocupación



Fuente: elaboración propia con base a la encuesta realizada; marzo de 2018.

El nivel de ingreso económico del usuario del transporte público se encuentra en un rango no mayor a Q3,000.00, es decir la mayor parte de los usuarios cuentan con un salario mínimo, estos disponen al menos entre un 5% y 7% de su salario mínimo para su movilización por medio del transporte público del Municipio.

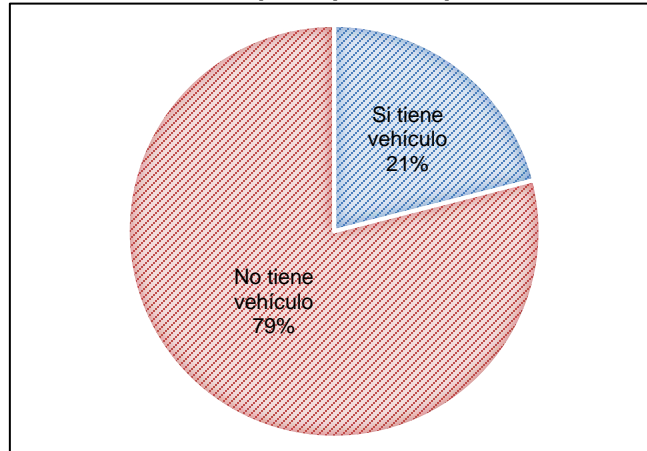
Gráfica 5
Caracterización del usuario del transporte público por nivel de ingreso



Fuente: elaboración propia con base a la encuesta realizada; marzo de 2018.

En su mayoría de caso las personas que utilizan el transporte público lo hacen porque no tienen algún medio de transporte, sin embargo, hay usuarios que cuentan con vehículo propio pero dados los precios de los productos derivados del petróleo como la Gasolina y el Diesel, hace a que estos prefieran el uso del sistema de transporte público, como medio de ahorro para su movilidad.

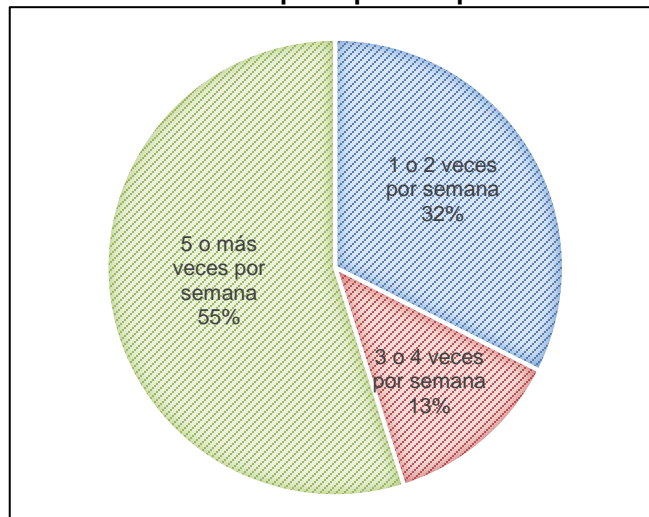
Gráfica 6
Caracterización del usuario del transporte público que no cuenta con vehículo propio



Fuente: elaboración propia con base a la encuesta realizada; marzo de 2018.

Con base al resultado de las encuestas, se estima que alrededor de 33,997 usuarios del transporte público utilizan el servicio todos los días de la semana, 8,035 usuarios entre tres y cuatro veces por semana, y 19,781 de una a dos veces por semana, con esto se establece el comportamiento de la demanda, para la operación del nuevo sistema de transporte público del municipio de Villa Nueva.

Gráfica 7
Caracterización del usuario del transporte público por uso recurrente del servicio



Fuente: elaboración propia con base a la encuesta realizada; marzo de 2018

4.1.2.2. Proyección de la demanda potencial

Según el estudio para evaluar la viabilidad de un sistema tipo teleférico en el municipio de Villa Nueva realizado en el año 2015, establece que 61,813 pasajeros se movilizan en las diferentes rutas del transporte público del municipio de Villa Nueva (Cal y Mayor y Asociados, 2015, p. 3-38). Para el presente estudio se realiza la proyección de la demanda del producto del proyecto en un periodo de 10 años, los cuales serán considerados como horizonte del tiempo del proyecto, el año 2015, 2016 y 2017 se consideran como año 0, ya que el nuevo sistema de transporte público inició operaciones en el mes de diciembre del año 2017, para ello se utiliza la tasa de crecimiento anual del 2.01% mediante el uso de la fórmula de crecimiento poblacional¹⁵ como se detalla a continuación.

Tabla 1
Proyección de la demanda a 10 años

Periodo	Año	Demanda Anual
0	2015	61,813
0	2016	63,055
0	2017	64,323
1	2018	65,616
2	2019	66,935
3	2020	68,280
4	2021	69,652
5	2022	71,052
6	2023	72,481
7	2024	73,937
8	2025	75,424
9	2026	76,940
10	2027	78,486

Fuente: elaboración propia, marzo 2018.
Con base en a Cal y Mayor y Asociados, 2015.
p. 3-38.

4.1.2.3. Mercado Objetivo

La demanda potencial del transporte público del municipio de Villa Nueva, en un día típico es de 61,813 pasajeros como se hizo mención en el apartado anterior, no obstante, el mercado objetivo que atenderá el sistema de transporte público urbano es de 30,000 pasajeros por día¹⁶.

¹⁵ Ortegón, Pacheco y Roura (2005). Metodología general de identificación, preparación y evaluación de proyectos de inversión pública. Fórmula de proyección de crecimiento de la población p.38.

¹⁶ El cálculo de la demanda potencial se realiza en base a la cantidad de buses y recorridos estimados, esto aparece en la publicación de prensa realizada por: Imer y Hernández (2017). "Sistema de Buses Transmío funciona desde ayer en sectores de Villa Nueva", p. 3. y Pitán (2017). "Vecinos están anuentes a pagar Q4 por pasaje. Prensa Libre". p.18.

4.1.3. Análisis de la oferta

El municipio de Villa Nueva cuenta con dos vías principales de acceso hacia la ciudad capital por la Calzada Raúl Aguilar Batres (CA-9) y Avenida Petapa. Por su ubicación es atravesado de norte-sur por la vía principal CA-9 que conecta la ciudad capital con el municipio de Amatitlán y Palín, en el sentido este-oeste conecta Bárcena con el municipio de San Miguel Petapa. En la actualidad, se encuentran autorizadas 33 rutas de transporte público urbano, estas funcionan con un total de 208 buses que brindan el servicio y cobertura desde los diferentes puntos y centros poblados del municipio. El servicio de transporte público urbano es prestado por operadores privados, y la Jefatura de Transporte y Tránsito de la Municipalidad de Villa Nueva es la encargada de autorizar y regular las rutas para la prestación del servicio¹⁷. Los buses urbanos prestan servicios de transporte público desde puntos específicos hacia la zona 1 (casco urbano del municipio) y hacia la Central de Transferencia Sur (CENTRA Sur) zona 12, con el fin de alimentar el sistema de transporte público Transmetro que opera de CENTRA Sur hacia el centro del municipio de Guatemala.

Para que una unidad sea autorizada para prestar el servicio en alguna de las rutas autorizadas, el propietario debe dirigir una solicitud a la Jefatura de Transporte y Tránsito de la Municipalidad de Villa Nueva, adjuntando al expediente fotocopia de boleto de ornato del año correspondiente, fotocopia del DPI del solicitante, fotocopia de la patente de comercio, fotocopia de la tarjeta de circulación de las unidades a registrar, fotocopia de los documentos que demuestran la propiedad y preexistencia de las unidades de transporte, y croquis del recorrido para el que solicita la concesión, estableciendo dentro del mismo, extremos, paradas, circuito, ruta y el sector donde se implementará el servicio¹⁸. El valor actual de la tarifa de transporte para las diferentes rutas autorizadas en el municipio es de Q2.00, esta tarifa aplica para las rutas urbanas, que movilizan a los usuarios del transporte público solo en la jurisdicción del municipio, y Q4.00 para las rutas extraurbanas que movilizan pasajeros hacia CENTRA Sur, la supervisión del cumplimiento de la tarifa se encuentra a cargo de la Jefatura de Transporte y Tránsito de la comuna municipal¹⁹.

Cabe mencionar que, de las 208 unidades registradas para la prestación del servicio de transporte público urbano en el municipio de Villa Nueva, el 80% son buses y el 20% microbuses. En la siguiente tabla se muestra con mayor detalle los números de rutas existentes y la cantidad de buses con la que cuenta cada ruta, donde sobresale la ruta U-3 Primavera con 35 unidades, ruta U-1 Bárcenas con 25 unidades, ruta U-2 Linda Vista con 22 unidades, ruta U-4 San José Urbanos con 15 unidades, y el resto de las rutas con menos de 15 unidades.

¹⁷ Municipalidad de Villa Nueva (2002). Reglamento de Transporte Colectivo Urbano del Municipio de Villa Nueva, Art. 2. "FISCALIZACION DEL SERVICIO". p.2.

¹⁸ Ibid. Art. 6, p.3.

¹⁹ Ibid. Art. 13, p.4.

Tabla 2
Rutas del transporte público urbano del municipio de Villa Nueva

No.	RUTA	SERVICIO	TOTAL DE UNIDADES
1	U-1	BARCENAS	25
2	U-2	LINDA VISTA	21
3	U-3	PRIMAVERA	35
4	U-4	SAN JOSE URBANOS	15
5	U-5	PINARES DEL LAGO	4
6	U-6	MARIANITA M.N.	3
7	U-7	ALIOTO	10
8	U-8	CAÑADAS DEL VALLE	9
9	U-9	MONTE MARIA Y PRADOS DE MONTE MARIA	4
10	U-10	EL CALVARIO	2
11	U-11	NACIONES UNIDAS	5
12	U-12	PLANES DE BARCENAS	4
13	U-13	LOMAS DE VILLA LOBOS II	11
14	U-14	TERRANOVA	2
15	U-15	MONTES DEL CARMEN	1
16	U-16	MARIANITA PARQUE	5
17	U-17	ALDEA EL TABLON	1
18	U-18	LOMAS DE MONTE MARIA (NO SE ENCUENTRA ACTIVA)	5
19	U-19	SAN JOSE-WALMART	8
21	U-21	PERONIA-MERCADO NUEVO (NO SE ENCUENTRA ACTIVA)	2
22	U-22	ALAMEDAS DE SAN MIGUEL	3
23	U-23	KM 27 - EL AMATE BARCENAS	9
24	U-24	HACIENDA LAS FLORES - CA9	2
25	U-25	PRADOS DE SONORA- MERCADO VIEJO	1
26	U-26	GUILLEN - MERCADO NUEVO (TRES UNIDADES NO ESTAN TRABAJANDO)	4
27	U-27	COL. SOLIDARISTA - SANTA CLARA	2
28	U-28	CONDOMINIO VIÑA DEL SUR HACIA CENTRO COMERCIAL METRO CENTRO	2
29	U-29	INTERIOR RESIDENCIALES "FUENTES DEL VALLE II"	4
30	U-30	INTERIOS RESIDENCIAL "ALAMEDAS DE SANTA CLARA"	2
31	U-31	PLAN GRANDE	4
32	U-32	COL. LA BENDICIÓN - CENTRO COMERCIAL SANTA CLARA	2
33	U-33	CONDADO EL CARMEN - MERCADO NUEVO	1
		TOTAL	208

Fuente: Municipalidad de Villa Nueva [UIP] (2017). Cobertura de las rutas transporte urbano del municipio de Villa Nueva año 2017.

En el caso del transporte público extraurbano, existen 4 rutas autorizadas contando con una flotilla de 353 unidades como se detalla a continuación.

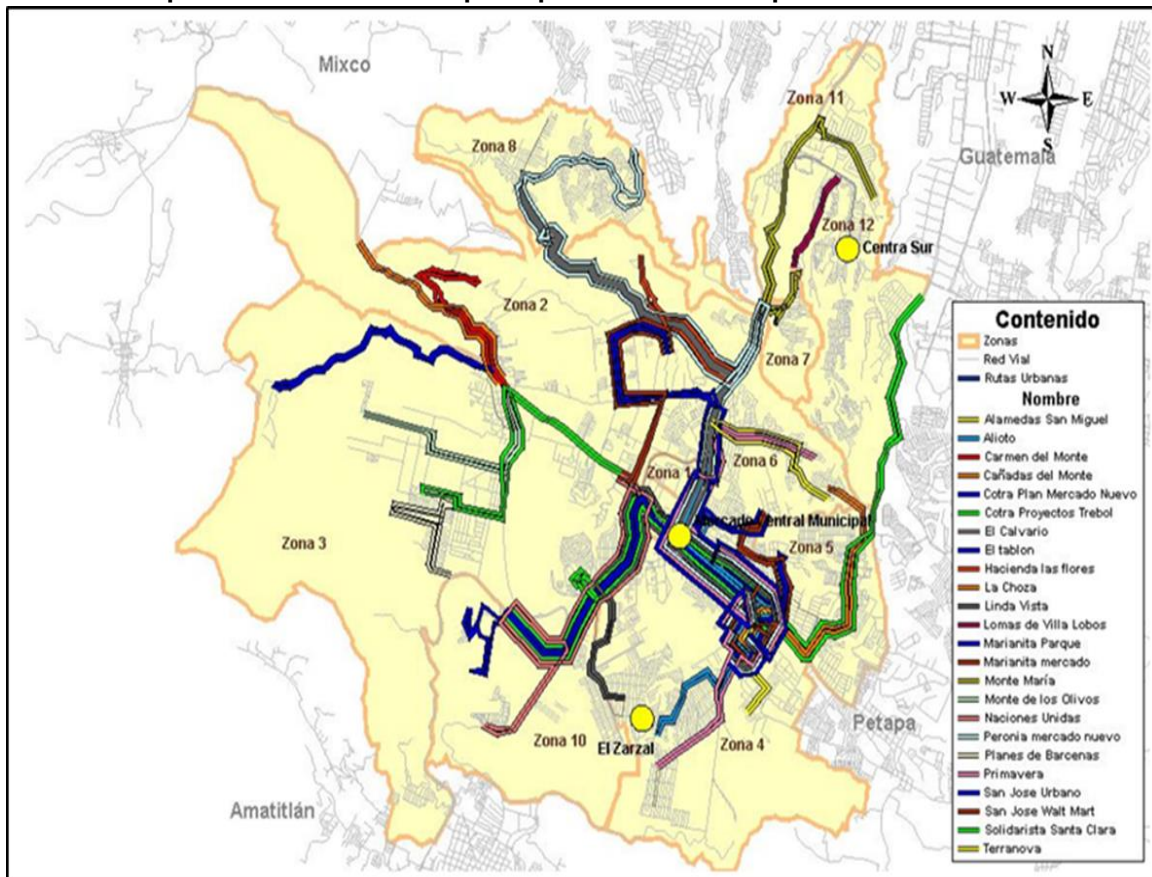
Tabla 3
Rutas del transporte público extraurbano del municipio de Villa Nueva

No.	Servicio	Total de Unidades
1	San Jose Extraurbanos	35
2	COTRAUVIN	175
3	Peronia	80
4	ATEB	63
	Total	353

Fuente: Municipalidad de Villa Nueva [UIP] (2017).
 Cobertura de las rutas transporte urbano del municipio de Villa Nueva año 2017.

A continuación, se presenta el mapeo de las rutas de transporte público del municipio de Villa Nueva, con el fin de presentar la perspectiva general de movilidad de las diferentes rutas de transporte.

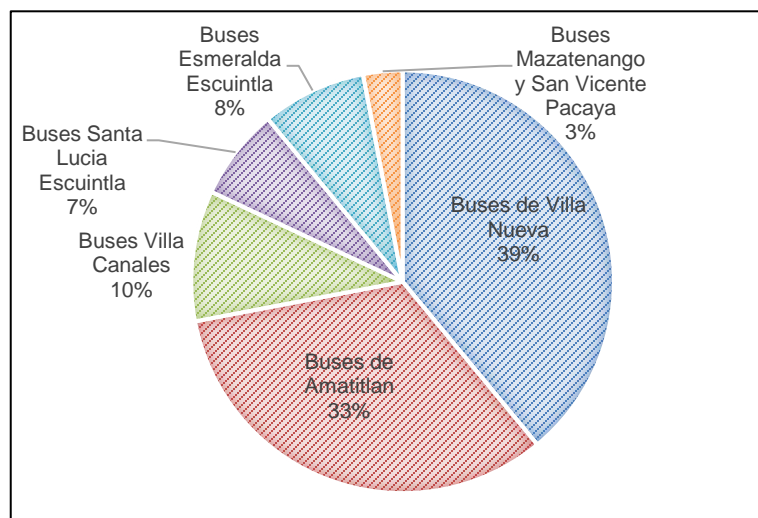
Figura 1
Mapa de las rutas de transporte público del municipio de Villa Nueva



Fuente: Cal y Mayor y Asociados (2015). Estudio para evaluar la viabilidad de un sistema tipo teleférico en el municipio de Villa Nueva, Guatemala. p. 3-20.

En cuanto a la distribución de la demanda atendida por oferente, los buses que operan en las rutas urbanas y extraurbanas, autorizadas por la Jefatura de Transporte y Tránsito de la Municipalidad de Villa Nueva atienden un total de 24,107 pasajeros por día, y los buses Transuama y Transatia de Amatitlán autorizados por la Dirección General de Transportes del Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda atienden un total de 20,398 pasajeros por día, y tanto los buses de Villa Canales, Santa Lucía, Escuintla, Esmeralda de Escuintla y los buses de Mazatenango, Suchitepéquez y San Vicente Pacaya, Escuintla atienden un total de 17,308 pasajeros al día.

Gráfica 8
Distribución de la demanda atendida por oferente

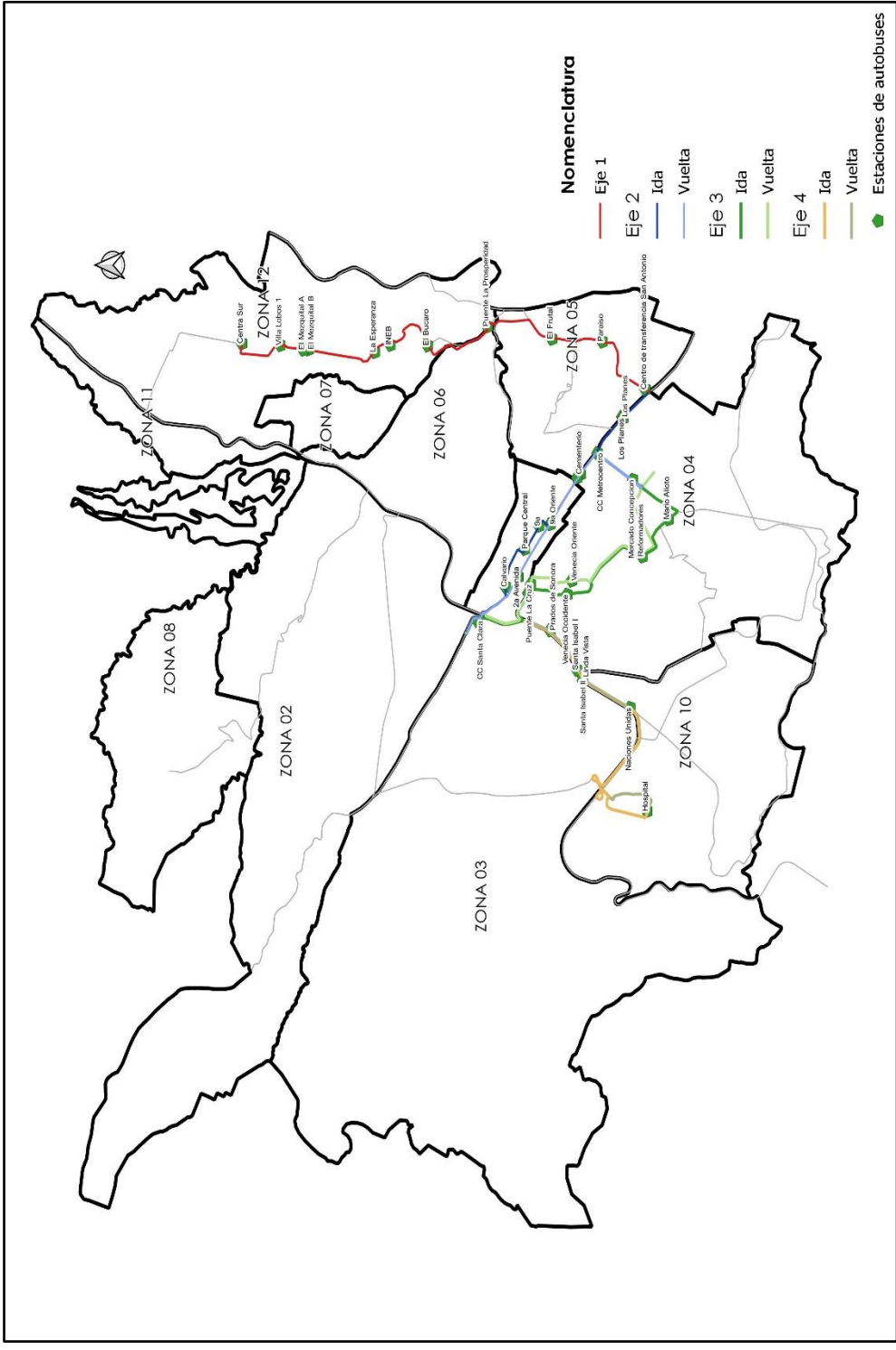


Fuente: elaboración propia, con base en Cal y Mayor y Asociados (2015).
Estudio para evaluar la viabilidad de un sistema tipo teleférico en el municipio de Villa Nueva. pp. 3-28 y 3-29.

Para la oferta del producto del proyecto se crearán cuatro nuevas rutas de transporte público urbano, iniciando en el Km. 22 hacia la estación de buses Centro Comercial Santa Clara zona 2 sobre la CA-9, luego sobre la 3ra. Calle hasta llegar a CC Metro Centro zona 4, y sigue su trayectoria hacia el Centro Comercial El Frutal zona 5, y finaliza el recorrido en CENTRA Sur zona 12, pasa por la ruta Búcaro-Mezquital zona 12 del municipio y retorna de nuevo hacia Centro Comercial Santa Clara zona 2 y Km 22 por la misma ruta como se detalla en la figura 3. Las rutas que operan en la actualidad donde será implementado el sistema de transporte público urbano²⁰ son: las rutas U1, U2, U3, U4, U5, U6 y U7 con un total de 113 buses (ver Tabla 2), las cuales serán excluidas de las nuevas rutas, con el fin de priorizar la demanda únicamente para el sistema de transporte público. Las rutas mencionadas serán designadas como rutas nuevas y operarán como alimentadores del producto del proyecto.

²⁰ El sistema de transporte público para la eficiencia de su uso y la exclusión de las rutas donde transitan los buses de la ruta U1, U2, U3, U4, U5, U6 y U7, forma parte del Plan maestro de movilidad, transporte y vialidad; Línea Estratégica "Movilidad Urbana: Transporte y Vialidad"; Eje Estratégico 3 "Ciudad Sostenible y Completa" [Municipalidad de Villa Nueva (2014). Plan de Desarrollo Villa Nueva 21, Villa Nueva, Guatemala. p. 38].

Figura 2
Mapa de las rutas Eje 1, Eje 2, Eje 3 y Eje 4 del sistema de transporte público propuesto



Fuente: elaboración propia, marzo 2018. Con base en las rutas propuestas para la modernización del sistema de transporte público urbano, empleando la herramienta QGIS.

4.1.4. Demanda insatisfecha

Como se indica con anterioridad los usuarios del servicio de transporte público del municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala demandan un sistema de transporte con buses cómodos, seguros y limpios con alta capacidad de pasajeros, buses con asientos para personas con necesidades distintas, por lo que, aunque en el análisis de la oferta se indicó como está integrado el mercado de operadores de transporte público en el Municipio, el resultado de las encuestas demuestra, que estos no cubren las necesidades de la población, por lo tanto la demanda insatisfecha serán los usuarios que no podrán utilizar el nuevo servicio dada la capacidad máxima de atención, como se presenta a continuación.

Tabla 4
Proyección de la demanda insatisfecha a 10 años

Periodo	Año	Demanda	Oferta	Demanda Insatisfecha
1	2018	65,616	30,000	35,616
2	2019	66,935	30,000	36,935
3	2020	68,280	30,000	38,280
4	2021	69,652	30,000	39,652
5	2022	71,052	30,000	41,052
6	2023	72,481	30,000	42,481
7	2024	73,937	30,000	43,937
8	2025	75,424	30,000	45,424
9	2026	76,940	30,000	46,940
10	2027	78,486	30,000	48,486

Fuente: elaboración propia, con base en el análisis de la oferta y la demanda

4.1.5. Comercialización

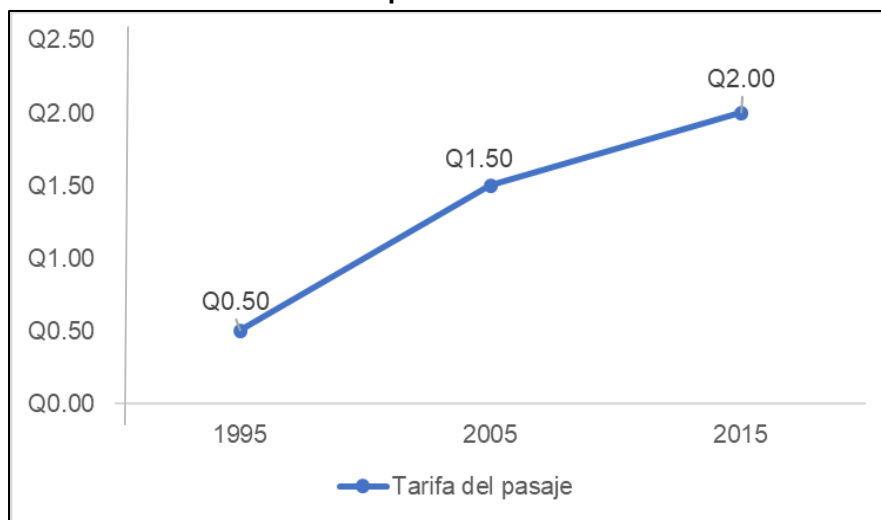
Este apartado comprende el análisis de la comercialización del producto del proyecto, en tal sentido se refiere al servicio de transporte público urbano. En cuanto a la comercialización, debe entenderse como el proceso de transferir el producto del proyecto, en el tiempo y lugar adecuado, para que el consumidor pueda adquirirlo para satisfacer sus deseos o necesidades.

4.1.5.1. Análisis de precios

El análisis de precios se realiza con el fin de asignar valor en términos monetarios al producto del proyecto. El precio se establece con base a la disposición del consumidor, en cuanto a pagar el valor de un producto que satisfaga sus necesidades, no obstante, para este análisis se toma como base el comportamiento histórico de los precios del mercado, se parte de la premisa que, si el precio de un producto o servicio sube, la cantidad demandada disminuye, y por sucesivo, si el precio del producto disminuye la cantidad demandada aumenta.

En el análisis de precios se busca establecer el precio del producto que permitirá mantener la operación del proyecto durante el horizonte del tiempo. La tarifa del servicio es la cantidad de dinero que un prestador del servicio de transporte público puede cobrar a los usuarios por un recorrido, la tarifa es aprobada por la Municipalidad de Villa Nueva, esta se define en el contrato de concesión y solo puede variar con previa autorización Municipal, los responsables de velar por su cumplimiento son los Inspectores del Departamento de Transporte y Tránsito de la Municipalidad de Villa Nueva. La tarifa que ha sido autorizada para el cobro de pasaje al usuario del transporte público urbano, en el municipio de Villa Nueva ha presentado un crecimiento en los últimos quince años, como se muestra en la siguiente gráfica.

Gráfica 9
Histórico de la tarifa de cobro de pasaje del transporte público urbano del municipio de Villa Nueva

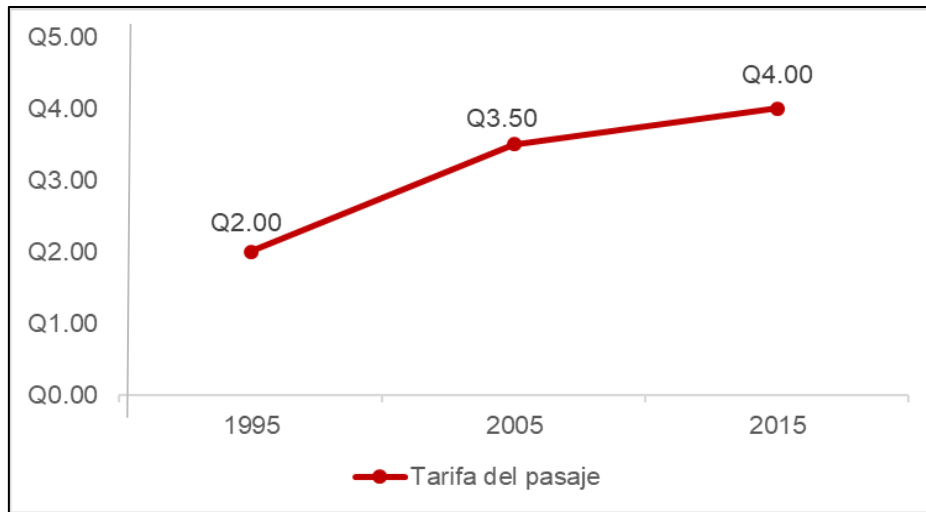


Fuente: elaboración propia, con base en la información proporcionada por la Jefatura de Transportes y Tránsito de la Municipalidad de Villa Nueva; marzo 2018.

En cuanto al histórico de la tarifa de cobro de pasaje del transporte público urbano, la gráfica 9 muestra que, en el año 1995 la tarifa de cobro del pasaje era de Q0.50, sin embargo, para el año 2005 aumenta a Q1.50, tiene en un periodo de 10 años un aumento de Q1.00, y para el año 2015 sube a Q2.00, tarifa que aún sigue vigente. Con ello se puede concluir que cada 5 años la tarifa de cobro del pasaje del transporte público urbano aumenta en Q0.50.

La tarifa que ha sido autorizada para el cobro de pasaje al usuario del transporte público extraurbano en el municipio de Villa Nueva, ha presentado un crecimiento en los últimos quince años, como se muestra en la siguiente gráfica.

Gráfica 10
Histórico de la tarifa de cobro de pasaje del transporte público extraurbano del municipio de Villa Nueva



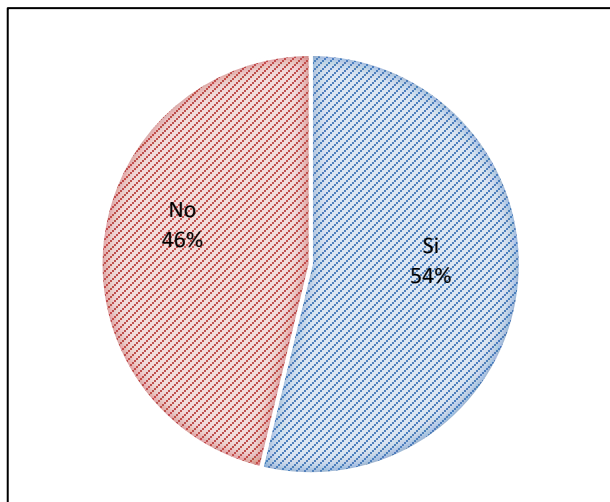
Fuente: elaboración propia, con base en la información proporcionada por la Jefatura de Transportes y Transito de la Municipalidad de Villa Nueva; marzo 2018.

En cuanto al histórico de la tarifa de cobro de pasaje del transporte público extraurbano, la gráfica 10 muestra que, en el año 1995 la tarifa de cobro del pasaje era de Q2.00, y su recorrido se situaba del parque zona 1 del municipio de Villa Nueva, a la 20 Calle zona 1 y Terminal zona 4, ambos del municipio de Guatemala. Para el año 2005, aumenta a Q3.50, tiene en un periodo de 10 años un aumento de Q1.50, y para el año 2015 sube a Q4.00, tarifa que aún sigue vigente, sin embargo, su recorrido se sitúa desde el parque zona 1 a Centra Sur zona 12, porque para el traslado de pasajeros hacia el municipio de Guatemala se encuentra el sistema de transporte rápido, Transmetro, inicia su recorrido en Centra Sur hacia Ciudad de Guatemala. Con ello se puede concluir que cada 5 años la tarifa de cobro del pasaje del transporte público extraurbano aumenta Q1.00.

4.1.5.2. Tarifa del producto del proyecto

Como se indicó con anterioridad, el precio hace referencia a la asignación de valor en términos monetarios para la venta del producto o servicio que será introducido en el mercado. El precio del producto del proyecto se establece en base a la disposición del consumidor, en cuanto al pago del valor del producto para satisfacer sus deseos o necesidades. Como se indica en la Gráfica 11 el 54% de los usuarios si está dispuesto a pagar más en la tarifa de pasaje por un mejor servicio de transporte público. El monto está entre Q0.50 centavos y Q1 adicional a la tarifa actual del pasaje, a diferencia del resto de los usuarios que demandan una mejora en el servicio de transporte, sin embargo, no están de acuerdo con un incremento en la tarifa de pasaje.

Gráfica 11
Caracterización del usuario del transporte público que estaría dispuesto a pagar más



Fuente: elaboración propia con base a la encuesta realizada; marzo de 2018.

Según Pitan, E. (2017) los usuarios del transporte público: “están anuentes a pagar Q4 por pasaje” (p.18) sin embargo, el análisis de los precios de mercado y con base al resultado obtenido en las encuestas, el precio fijado para el producto del proyecto será de Q3.00²¹, con esto se busca que sea una tarifa de pasaje fija y accesible. Cabe señalar que el precio será utilizado en el Estudio Financiero para cuantificar el cálculo de los ingresos de operación del proyecto, y con ello se evaluarán los ingresos netos para el retorno de la inversión y rendimientos netos del proyecto.

4.1.5.3. Sistema prepago

Para el cobro de la tarifa del servicio de transporte público urbano, se implementará un sistema prepago, integrado por componentes de hardware y software. El sistema prepago servirá para que el usuario realice el pago de la tarifa de forma electrónica, mediante unidades de hardware instaladas en los buses, para ello, el sistema prepago almacenará el saldo del usuario, y con forme utilice el transporte público, el sistema descontará del saldo global cada unidad de pasaje utilizada por el usuario hasta agotarlo.

Para que los usuarios utilicen el sistema prepago, se crearan centros de venta y recarga, los cuales, a través de un documento de identificación, emitirán al usuario una tarjeta prepago de uso personal, misma que podrá ser recargada en centros instalados en tiendas de conveniencia, estaciones de buses, farmacias, entre otros. El fin del sistema de prepago, es que el usuario cuente

²¹ Para el cálculo del precio del producto del proyecto, se tomó la tarifa vigente del transporte público urbano de Q2.00 y la tarifa vigente del transporte extraurbano de Q4.00, esta se le aplica al usuario de transporte público para su movilización a Centra Sur zona 12. El precio establecido para el producto del proyecto será de Q3.00, este obedece a la media estadística de ambas tarifas de cobro.

con un medio de pago de transporte fácil y seguro, tanto para él como para el piloto de la unidad de transporte. El costo de la tarjeta prepago para el usuario será de Q25, y las recargas que el usuario podrá realizar serán de Q3, Q10, Q25, Q50 y Q100. En el caso, que el usuario no desee adquirir la tarjeta, podrá comprar su ticket de pasaje en cualquier centro de recarga. La modalidad del sistema prepago será accesible a la conveniencia del usuario del transporte público urbano.

4.1.5.4. Canal de distribución

El canal de distribución que será utilizado para llevar el producto del proyecto al usuario de forma será mediante la creación de rutas de transporte público urbano que iniciará en la estación de buses Km 22 sobre la CA-9 hacia el Centro Comercial Santa Clara zona 2, realizando su recorrido sobre la 3ra. Calle hasta llegar a Centro Comercial Metro Centro zona 4, luego hacia el Centro Comercial El Frutal zona 5, y finalizando el recorrido en la Central de Mayoreo Sur (CENTRA SUR) zona 12, retornando por la misma ruta. El sistema contará con 37 estaciones de buses, ubicadas entre 900 y 1,300 metros de distancia una entre otra, el servicio funcionará en un horario de 05:00 a 22:00 horas.

4.1.5.5. Promoción

La promoción a realizar para la introducción del producto del proyecto se realizará mediante la estrategia de comunicación social. Esta consiste en difundir información acerca del proyecto de transporte público urbano, tarifas de cobro, estaciones de buses, horarios de servicio, en medios de comunicación masiva y social como: radiodifusión, medios televisivos, redes sociales (Facebook, Twitter, Instagram, Youtube, etc.) y medios escritos.

4.2. Estudio técnico

El presente estudio permite analizar las diferentes opciones tecnológicas para producir los bienes o servicios que se requieren, permite verificar la factibilidad técnica de cada una de ellas. Este análisis identifica los equipos, la maquinaria, los insumos y servicios, y las instalaciones necesarias para la producción, costos de inversión, operación requeridos, y el capital de trabajo.

El análisis técnico es una parte importante de la formulación del proyecto, comprende la descripción de los componentes y definición de los procesos necesarios para entregar bienes o servicios que satisfagan la demanda, localización geográfica y el tamaño del proyecto, así como otras consideraciones relacionadas con estos aspectos (Arango, 2014).

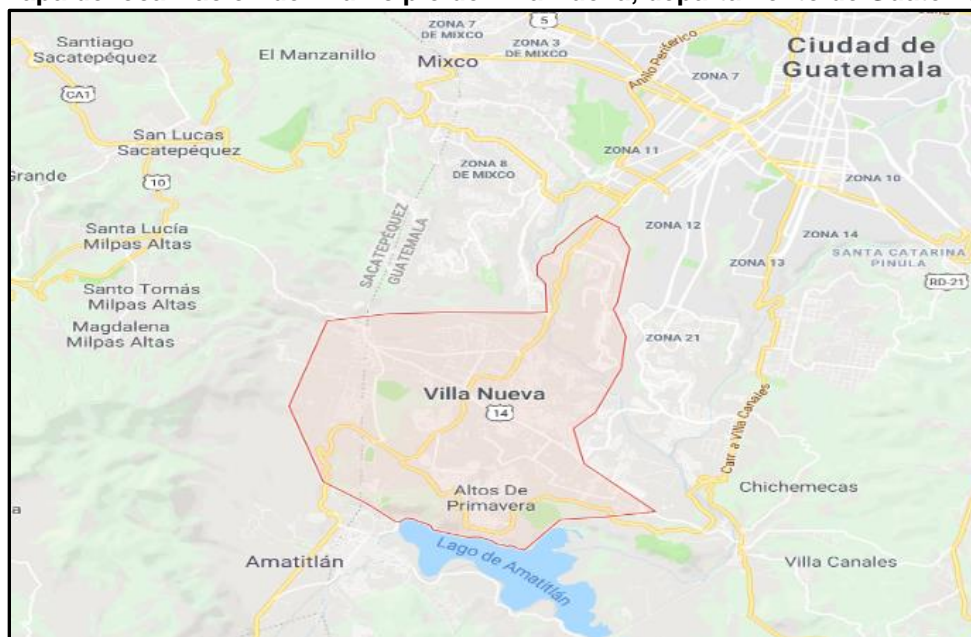
4.2.1. Localización

En este apartado se indicará la localización más conveniente para la implementación del proyecto, con ello se busca asegurar la calidad, cobertura y sobre todo la eficiencia con la que operará el sistema de transporte público.

a. Macro localización

El proyecto será implementado en el municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala²², situado al suroeste del municipio de Guatemala a 15 kilómetros de distancia, en línea recta desde el parque central del Centro Histórico sobre la carretera CA-9 al sur del país. Sus coordenadas geográficas son 14° 31' 37" N y 90° 35' 15" W²³, colinda al norte con los municipios de Mixco y Guatemala, al este con el municipio de San Miguel Petapa, al sur con el municipio de Amatitlán y al oeste con los municipios de Santa Lucía Milpas Altas y San Lucas Sacatepéquez. El municipio cuenta con una extensión territorial de 114 kilómetros cuadrados de área en total, cuenta con 11 zonas, 518 lugares poblados²⁴ entre los que se mencionan: Aldeas, Asentamientos, Callejones, Caseríos, Colonias, Condominios, Residenciales, etc.

Figura 3
Mapa de localización del municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala



Fuente: Mapa del municipio de Villa Nueva, julio de 2018. Recuperado de <https://maps.google.com>.

²² La implementación del sistema de transporte público en el municipio de Villa Nueva, forma parte del Plan de Desarrollo Municipal Villa Nueva 21. [Municipalidad de Villa Nueva (2014). Plan de Desarrollo Villa Nueva 21].

²³ Wikipedia (2018). Villa Nueva (Guatemala).

²⁴ Listado de lugares poblados del municipio de Villa Nueva, según lo confirma el Punto Noveno del Acta 4066-2018 de fecha 27 de junio de 2018 del Libro de Sesiones del Concejo Municipal, Municipalidad de Villa Nueva.

b. Micro localización

Para el funcionamiento del sistema de transporte público, se crearán 37 estaciones de autobús para la implementación del Eje 1, Eje 2, Eje 3 y Eje 4²⁵, como se visualiza en las siguientes figuras.

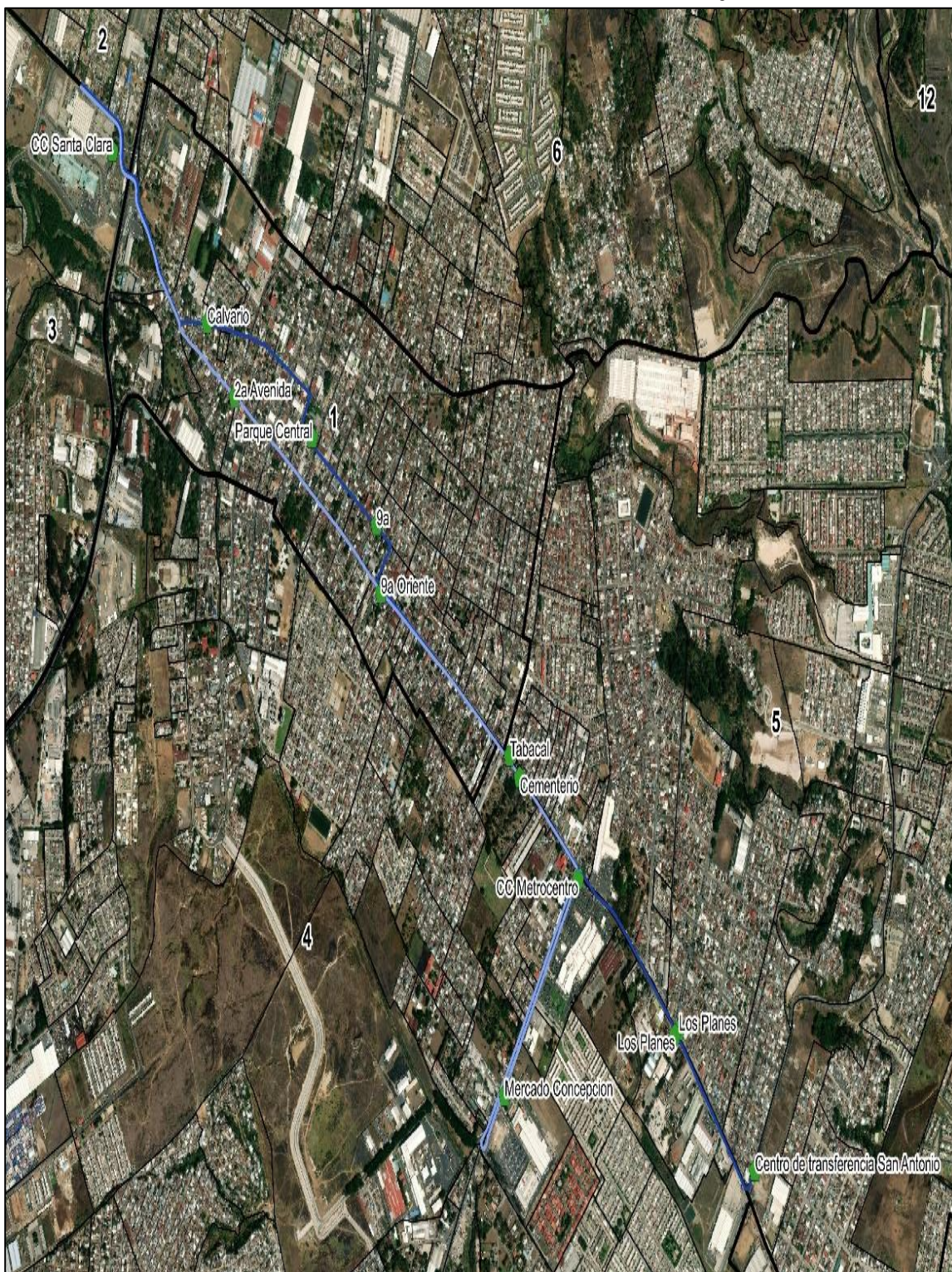
Figura 4
Georreferencia de estaciones de autobús Ruta Eje 1



Fuente: elaboración propia (2018) . Con base en la delimitación de la ruta EJE 1, empleando la herramienta QGIS.

²⁵ El sistema de transporte público, se implementará mediante la creación de cuatro nuevas rutas denominadas "Eje 1, Eje 2, Eje 3 y Eje 4", esto forma parte de la estrategia de implementación de los programas de movilidad, transporte y vialidad de la Municipalidad de Villa Nueva. [Municipalidad de Villa Nueva (2014). Plan de Desarrollo Villa Nueva 21].

Figura 5
Georreferencia de estaciones de autobús Ruta Eje 2



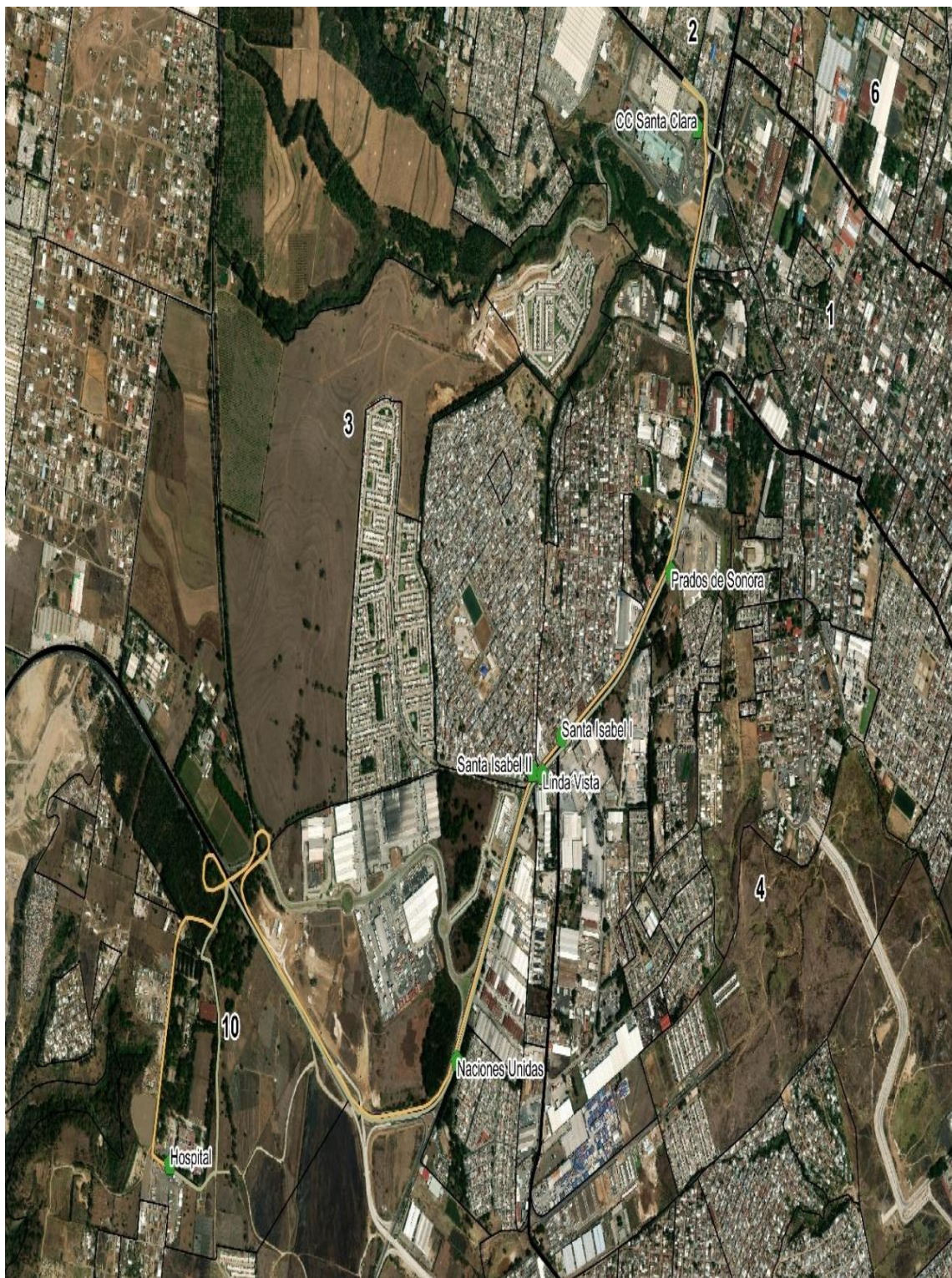
Fuente: elaboración propia (2018). Con base en la delimitación de la ruta EJE 2, empleando la herramienta QGIS.

Figura 6
Georreferencia de estaciones de autobús Ruta Eje 3



Fuente: elaboración propia (2018). Con base en la delimitación de la ruta EJE 3, empleando la herramienta QGIS.

Figura 7
Georreferencia de estaciones de autobús Ruta Eje 4



Fuente: elaboración propia (2018). Con base en la delimitación de la ruta EJE 4, empleando la herramienta QGIS.

Cuadro 9
Microlocalización de las estaciones de autobús del sistema de transporte público urbano

No.	Estaciones	Zona	Eje	Coordenada X	Coordenada Y
1	Centra Sur	12	1	-90.5643	14.5621
2	Estación Villa Lobos I	12	1	-90.5645	14.5571
3	Estación El Mezquital A	12	1	-90.565	14.554
4	Estación El Mezquital B	12	1	-90.565	14.5534
5	Estación La Esperanza	12	1	-90.5653	14.5447
6	Estación INEB	12	1	-90.5645	14.5426
7	Estación El Búcaro	12	1	-90.5645	14.5377
8	Estación Puente la Prosperidad	12	1	-90.5623	14.5299
9	Estación C.C. El Frutal	5	1	-90.5637	14.5214
10	Estación El Paraíso	5	1	-90.5641	14.5148
11	Centro Transferencia San Antonio	4	1	-90.5696	14.5091
12	Estación Los Planes	5	2	-90.5728	14.5121
13	Estación C.C Metro Centro	4	2	-90.577	14.5154
14	Estación El Tabacal	5	2	-90.5799	14.5181
15	Estación 9a.	1	2	-90.5855	14.5231
16	Estación Parque	1	2	-90.5882	14.5249
17	Estación El Calvario	1	2	-90.5926	14.5274
18	Centro Transferencia Santa Clara	3	2	-90.5966	14.5311
19	Estación 2 Avenida	1	2	-90.5914	14.5258
20	Estación 9a. Oriente	1	2	-90.5853	14.5216
21	Estación Cementerio Municipal	4	2	-90.5795	14.5176
22	Estación Mercado Concepción	4	2	-90.5801	14.5107
23	Centro Transferencia Santa Clara	3	3	-90.5966	14.5311
24	Estación Bethancourt	4	3	-90.5933	14.5245
25	Estación Venecia	4	3	-90.5935	14.5194
26	Estación Reformadores	4	3	-90.589	14.5095
27	Estación Mario Alioto	4	3	-90.5847	14.5061
28	Estación Mercado Concepción	4	3	-90.5801	14.5107
29	Estación Reformadores	4	3	-90.589	14.5095
30	Estación Venecia Oriente	4	3	-90.5919	14.5188
31	Estación Puente de la Cruz	1	3	-90.5923	14.5241
32	Estación Santa Isabel I	3	4	-90.6022	14.5181
33	Estación Santa Isabel II	3	4	-90.6035	14.5173
34	Centro Transferencia Hospital	10	4	-90.6186	14.5089
35	Estación Naciones Unidas	10	4	-90.6066	14.5111
36	Estación Linda Vista	4	4	-90.603	14.5172
37	Estación Prados de Sonora	4	4	-90.5976	14.5216

Fuente: elaboración propia (2018). Con base en la delimitación de la ruta EJE 1, EJE 2, EJE 3 y EJE 4 empleando la herramienta QGIS.

4.2.2. Proceso productivo

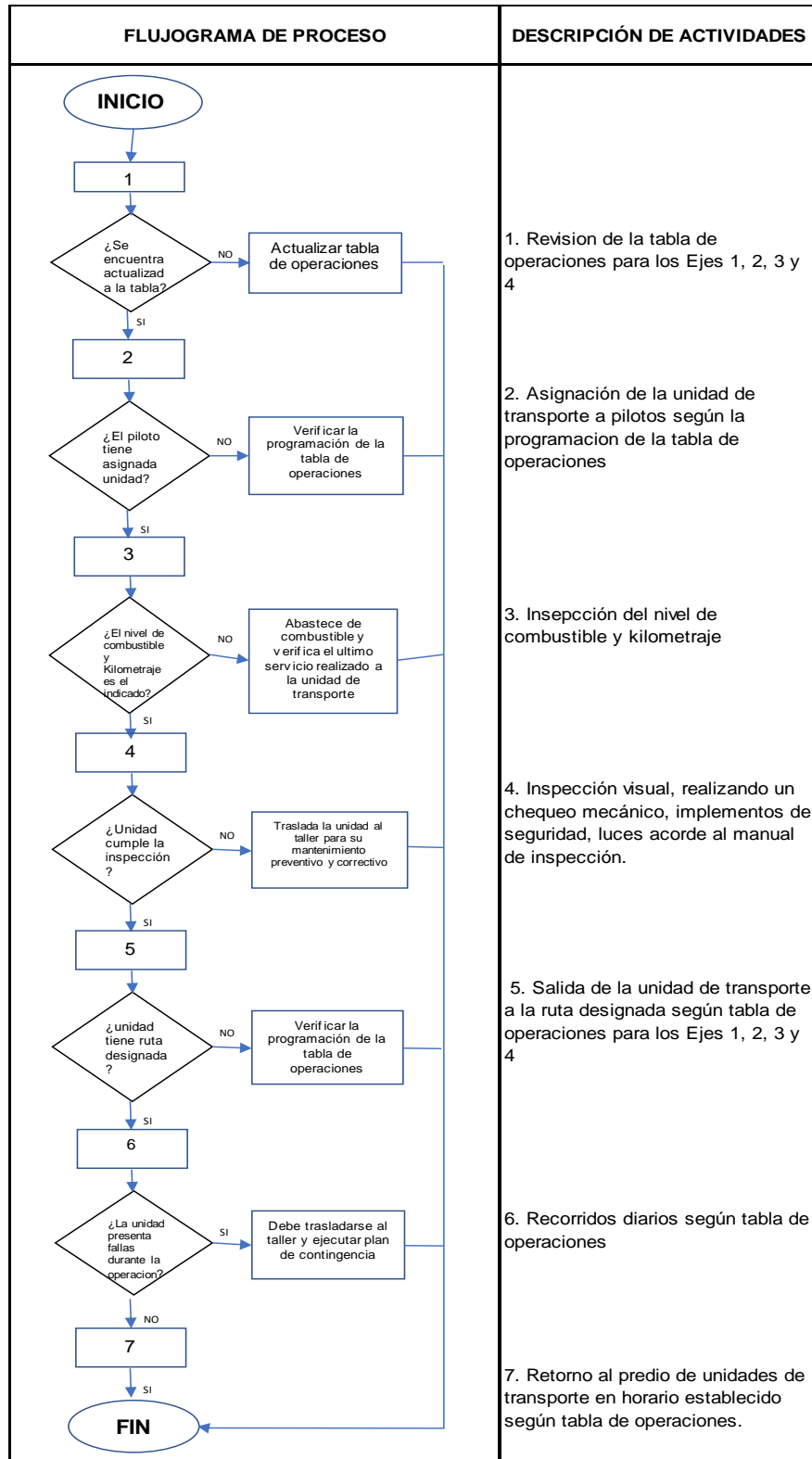
El proceso productivo se define como la forma en que una serie de insumos se transforman en productos o servicios mediante la participación de una determinada tecnología (combinación de mano de obra, maquinaria, métodos y procedimientos de operación). Para el caso del producto del proyecto, al usuario se le brindará un servicio de transporte público con buses cómodos, seguros y limpios, con pilotos capacitados para brindar un satisfactorio servicio al cliente, estaciones de autobuses seguras y confortables, con tarifa de pasaje fija y accesible.

Para la producción del servicio de transporte público se incluyen actividades de control, supervisión y ejecución. El proceso se debe llevar a cabo a partir de una programación o planificación previamente revisada, contiene información pertinente a horarios, destinos, rutas, unidades de transporte, entre otros.

A continuación, se describen las actividades relacionadas al servicio de transporte público, las cuales contemplan la secuencia lógica para la optimalidad en la operación del servicio de transporte, la diagramación del flujograma de proceso se presenta en la Figura 8.

- i. Revisión de la tabla de operaciones para los Ejes 1, 2, 3 y 4.
- ii. Asignación de la unidad de transporte a pilotos según la programación de la tabla de operaciones.
- iii. Inspección del nivel de combustible y kilometraje.
- iv. Inspección visual, realizando un chequeo mecánico, implementos de seguridad, luces acordes al manual de inspección.
- v. Salida de la unidad de transporte a la ruta designada según tabla de operaciones para los Ejes 1, 2, 3 y 4.
- vi. Recorridos diarios según tabla de operaciones.
- vii. Retorno al predio de unidades de transporte en horario establecido según tabla de operaciones.

Figura 8
Flujograma de proceso para el servicio de transporte público urbano



Fuente: elaboración propia (2018).

4.2.3. Tamaño

El tamaño del proyecto se debe entender como la capacidad de producción de bienes y servicios en un período de tiempo determinado o de referencia. Técnicamente, la capacidad es el máximo de unidades (bienes o servicios) que se puede obtener de unas instalaciones productivas por unidad de tiempo (Arango, 2014). El circuito de sistema de transporte público lo integran los Ejes 1, 2, 3 y 4, contará con una medida longitudinal de 45.68 Km, entre 900 y 1,300 metros habrá un total de 37 estaciones de autobús. Como propuesta inicial, el servicio de transporte público urbano funcionará con 25 autobuses en horario de 05:00 – 22:00 horas, contando con capacidad instalada de 40,000 pasajeros por día en los años del horizonte del tiempo de operación que se está evaluando en el presente estudio.

No obstante, la demanda objetivo que atenderá el sistema de transporte público urbano para el año uno, es de 30,000 pasajeros por día²⁶, considerando una tasa del 2.01% de aumento de la población por año²⁷ como se muestra a continuación.

Cuadro 10
Proyección de la demanda en un periodo de diez años

Año	Pasajeros anuales
2018	10,800,000
2019	11,017,080
2020	11,238,523
2021	11,464,418
2022	11,694,852
2023	11,929,919
2024	12,169,710
2025	12,414,322
2026	12,663,849
2027	12,918,393

Fuente: Fórmula de proyección de crecimiento de la población²⁸

4.2.4. Tecnología del proyecto

En cuanto a tecnología del proyecto, se contempla el diseño y construcción de las estaciones de autobús, así como las obras físicas y complementarias para la implementación del sistema de transporte público urbano. En este momento se desarrolla y evalúa la ingeniería básica.

²⁶ Gaitán, P. (2018). Estudio de Demanda de Usuarios, Sistema de Transporte MIO [diapositivas de PowerPoint], Villa Nueva, Guatemala.

²⁷ INE (2016). Estimaciones de la población total por municipio. Periodo 2008-2020.

²⁸ Ortigón, Pacheco y Roura (2005). Metodología general de identificación, preparación y evaluación de proyectos de inversión pública. Fórmula de proyección de crecimiento de la población p.38.

Es decir, se traza la ruta para lo que será el proyecto en sí mismo: cómo se hará, cuáles serán los materiales e insumos a emplear para su puesta en marcha (OBS Business School, 2018). En este apartado se contemplan las especificaciones técnicas que debe cumplir el tipo de autobús, que deberá adquirirse para la prestación del servicio de transporte público. Se describen las especificaciones técnicas del sistema prepago, y se enumeran las acciones que deberán ejecutarse para la optimalidad de la operación y mantenimiento del sistema de transporte público urbano.

a. Estaciones de autobús para el abordaje de pasajeros

Una estación de autobús es una instalación en la que se turnan las salidas de autobuses a diferentes sitios, las cuales se colocan en dársenas en las que suben o bajan pasajeros desde los andenes. Las estaciones de autobús pueden pertenecer al transporte público, privado o mixto. Para las 37 estaciones de autobús se plantean las siguientes dimensiones y especificaciones generales como se detalla a continuación²⁹:

Dimensiones:

- a) Largo 29.00 m.
- b) Ancho 2.70 m.
- c) Altura del Anden 0.90 m.
- d) Altura de la Estación 4.00 m.

Especificaciones generales:

- a) Base de concreto reforzado.
- b) Estructura metálica.
- c) Cubierta Policarbonato Color Bronce.
- d) Iluminación natural y artificial.
- e) Seguridad y Control de acceso.
- f) Rampa para acceso Universal.
- g) Barandas de protección

Cabe hacer mención que posterior a la realización de los trámites concernientes para la adquisición de materiales de construcción, si el proyecto se va a ejecutar por administración, o bien, si se licitan los servicios de una empresa constructora deberá rectificarse la memoria de cálculo de nuevo, ya que en su ejecución pueden variar las dimensiones en cuanto a las áreas de

²⁹ Municipalidad de Villa Nueva (2018). Resolución UIPM 144-2018. Unidad de Información Pública de la Municipalidad de Villa Nueva.

construcción, los precios del mercado de la mano de obra y suministros, etc. Por ello deberá revisarse el presupuesto, analizando las variables de planificación y especificaciones completas (descripción del proyecto analizado), costos unitarios, rectificación de la ubicación geográfica (costos en el área y condiciones del terreno), duración de ejecución del proyecto, políticas salariales, definición de gastos indirectos, costo de financiamiento, impuestos y fianzas. La vista de las estaciones de autobús para el sistema de transporte público en 3D se presenta a continuación.

Figura 9
Vistas de estaciones de autobús para el sistema de transporte público urbano en 3D



Fuente: Municipalidad de Villa Nueva (2018). Renderizados para estaciones de autobús para el sistema de transporte público urbano.

b. Costos para la construcción de estaciones de autobús

Para el presente estudio se describen los renglones de trabajo (ver anexo 2) juntamente con los costos estimados para la construcción de las estaciones de autobús como se muestra a continuación.

Cuadro 11
Estimación de precios para la construcción de estaciones de autobús
(Cifras en Quetzales)

No.	DESCRIPCIÓN DE RENGLÓN	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO RENGLÓN
1	Trabajos Preliminares	250.00	m ²	7,104.38
2	Cimentación	250.00	m ²	18,239.20
3	Estructura (incluye muros, techos, y/o encaminamiento)	77.00	m ²	226,939.00
4	Instalaciones (interior edificio)	50.00	m ²	85,279.43
5	Acabados	50.00	m ²	70,043.49
6	Obra exterior y complementaria	250.00	m ²	147,162.13
7	Trabajos Posteriores	18.29	m ²	9,446.05
COSTO TOTAL				564,213.68

Fuente: elaboración propia, julio de 2018. Con base en los cuadros de renglones de trabajo para la construcción de estaciones de autobús para el sistema de transporte público, Municipalidad de Villa Nueva.

c. Vehículo tipo autobús para el uso del transporte de pasajeros

Con el fin de optimizar los tiempos de los pasajeros que utilizan el transporte público para movilizarse a su destino, es importante la adquisición de autobuses cómodos y seguros con alta capacidad de pasajeros, con asientos para personas con necesidades distintas, y con bajas emisiones de gases efecto invernadero. A continuación, se describen las especificaciones generales de los autobuses que pueden adquirirse en los mercados nacionales e internacionales a precios accesibles.

Cuadro 12
Especificaciones técnicas del autobús

PROTOCOLO DE MOTOR	Norma EURO III, con una potencia mínima de 242 HP, baja emisión de gases efecto invernadero.
DIMENSIONES EXTERNAS	a) Un ancho no mayor de dos puntos cincuenta y cinco (2.55) metros, ni menor a dos puntos cuarenta y cuatro (2.44) metros. b) Una altura no mayor de tres puntos cuatro (3.40) metros, ni menor de dos puntos setenta (2.70) metros, c) Una longitud no mayor a 12 metros, ni menor a 10.5 metros
DIMENSIONES INTERNAS	a) La altura de piso a techo no debe ser menor de uno punto ochenta (1.80) metros, b) La huella del piso de entrada debe estar a noventa centímetros (0.90 metros.) sobre el nivel de la rasante de la calle, que es la altura estimada para el andén de la estación de autobuses.

ASIENTOS	a) La separación entre filas y asientos no debe ser menor de cero puntos sesenta (0.60) metros, b) Los asientos de pasajeros deben ser de plástico polietileno o polipropileno moldeado, con formato anatómico y de color azul, con respaldo de plástico del mismo color, incorporando asiento y respaldo acolchonado, con propiedades de no propagación del fuego. c) En la parte superior del respaldo de cada asiento, debe haber un asa de dimensiones tales que quepa en ella la mano del usuario, y d) Todos los asientos deberán estar separados por un mínimo de 30 mm., de la pared lateral del vehículo. d) los autobuses deben tener identificación de asientos para personas embarazadas, personas de la tercera edad y con capacidades distintas.
CARROCERÍA	a) El chasis deberá ser diseñado de fábrica para servicio urbano con la extensión y resistencia necesaria para soportar el peso de la carrocería y peso bruto para el eje delantero no menor a 14,000 libras de carga, y el eje trasero no menor de 23,000 libras de capacidad carga. b) Debe contener una capacidad de vuelco PUB = 36,000 libras como mínimo. c) Las dimensiones entre ejes deberán ser conforme a los diseños de fábrica y la capacidad de carga, teniendo un voladizo del centro del eje de las ruedas delanteras al frente del vehículo, que preste la eficiencia necesaria. d) Debe tener al menos un radio de giro de cincuenta grados (50 °). e) El sistema de frenos debe ser ABS de aire, con zapata de seis pulgadas (6”) en los delanteros y siete (7”) pulgadas en parte trasera. Estos deben contener válvula de drenaje automática para tanque de freno de aire y secador central para el sistema de aire. f) Debe tener al menos 2 puertas (no elevadas) del lado derecho con indicadores auditivo y visual para la apertura y cierre, al menos el bus debe contar con una capacidad de 89 pasajeros.
ACCESO UNIVERSAL Y SEGURIDAD	En cuanto al acceso universal: a) Al menos uno (1), de los 10 de las unidades debe traer acceso universal, deben contar como mínimo con un espacio suficiente para una (1) silla de ruedas y un (1) acompañante. La unidad deberá contar con rampa hidráulica para una silla de ruedas. b) La respectiva señalización del ícono de silla de ruedas deberá ir impreso sobre acrílico adherido al interior de la carrocería en el área asignada en un espacio visible. En cuanto a la seguridad: a) El autobús debe tener ventanales de vidrio de seguridad, y esto es deben ser lo10 más amplios posible para permitir el máximo de visibilidad. b) Los parabrisas delanteros deben estar provistos del limpia brisas que abarquen, por lo10 menos, un cuarenta por ciento (40%0/0) del área de los parabrisas. Los parabrisas delanteros deben ser de preferencia, polarizadores de luz. c) La puerta lateral trasera deberá ser controlada por el conductor, con serial luminosa cuando se abra y cierre. d) Deben tener un sistema de luces exteriores reglamentarias. e) El pasillo y los espacios libres deben ser de material antideslizante. f) El autobús deberá contar con un extinguidor de bióxido de carbono, de cinco (5) libras, o de polvo químico seco a presión, instalado al lado izquierdo del asiento del piloto.

Fuente: elaboración propia julio de 2018. Con base a la información proporcionada por la Dirección de Servicios Públicos, Municipalidad de Villa Nueva.

A continuación, se presenta como propuesta para uso en el transporte público urbano el auto bus convencional Blue Bird SIGMA

Figura 10
Autobús convencional para el transporte público urbano



Fuente: Blue Bird (2018). Autobús para uso en el Transporte Público Blue Bird SIGMA. Recuperado de: <https://www.wisconsinbussales.com/bus-sales/blue-bird-buses/product-literature/documents/sigma-brochure.pdf>.

d. Precio del vehículo tipo autobús

La estimación de las inversiones a realizar para la adquisición de autobuses convencionales con norma EURO III se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 5
Precio de los autobuses con sistema prepago

CONCEPTO	CANTIDAD	MEDIDA	PRECIO USD	PRECIO Q.	TOTAL
Autobuses EURO III con sistema prepago	25	Unidad	\$156,000.00	Q1,170,000.00	Q29,250,000.00

Fuente: elaboración propia, julio de 2018, con base a la cotización proporcionada por la empresa Corporación Gela, S.A de fecha 12 de diciembre de 2017, anexo 3 del presente documento.

Para el cálculo del precio en moneda local, se aplicó una tasa de tipo de cambio de Q7.50³⁰ por 1 USD. Cabe indicar que si la Municipalidad de Villa Nueva, desea adquirir el autobús para transporte público Blue Bird SIGMA, al momento de realizar las bases de licitación para la compra, deberá fijar la tasa para el tipo de cambio, con el fin de que la empresa contractual no pueda realizar modificación alguna al momento de realizar la adjudicación del evento.

e. Especificaciones del sistema prepago

I. Sistema de control de recaudo

El sistema de control de recaudo debe estar diseñado para recolectar información en línea de todas sus transacciones, y poderla mostrar en una página web o aplicación móvil en tiempo real (validaciones y recargas), sin embargo, deberá estar preparado para operar en situaciones fuera de línea, con el fin de garantizar la prestación del servicio de manera ininterrumpida para el pasajero.

El sistema de control de recaudo deberá contar con un plan de recuperación ante desastres, y un Centro de Control de Recaudo, deberá alojarse en la Dirección de Tecnología de la Municipalidad de Villa Nueva, o bien en un sitio físico donde se garantice la integridad en un 100% de la información histórica, y de la que se produzca durante el horizonte del tiempo que sea utilizado el sistema de control de recaudo, ya que la disponibilidad de la información siempre deberá ser imperceptible para el usuario del sistema prepago.

Los equipos que componen el sistema central, podrán colocarse físicamente in-house o alojado sobre la nube, siempre y cuando se cumpla con la disponibilidad del servicio deberá ser mayor al 99.6%. El sistema de control de recaudo debe contar con diseños abiertos, para que puedan integrarse prestadores de servicios y fabricantes de equipos, de tal manera que el sistema pueda funcionar con proveedores de servicios y fabricantes de equipos distintos a los propuestos.

II. Medio de pago TISC (Tarjetas Inteligentes Sin Contacto)

El sistema de control de recaudo debe ser capaz de soportar dos tipos de Tarjetas Inteligentes Sin Contacto (TISC), las personalizadas y las anónimas, de acuerdo a la normativa y legislación guatemalteca de políticas tarifarias con beneficios para algunos sectores de la población.

Si se contratara, un Operador de Recaudo, este será responsable de suministrar una red de venta, distribución y recarga para los medios de pago que implemente, entre otras responsabilidades las

³⁰ La Tasa de Cambio se calculó con base en BANGUAT (2018). Reservas Monetarias Internacionales Netas al 12 de diciembre de 2017; recuperado de: <http://www.banguat.gob.gt/inc/ver.asp?id=/cambio/T20171212>.

cuales deberán ser analizadas y consensuadas con otros sistemas que operan con optimalidad en la actualidad, o bien el Operador de Recaudo podrá proponer a solución TISC que considere óptima.

El sistema de control de recaudo, debe permitir tarifas integradas entre Rutas Troncales y Alimentadoras. Debe diseñarse para que en el futuro pueda integrarse con otros sistemas de transporte sin que esto produzca nuevos costos al proyecto. En consideración a la posibilidad de que el medio de pago sea adoptado como definitivo para los usuarios del transporte público del municipio, las TISC deben cumplir como mínimo con todos los estándares de calidad y seguridad informática como se describe a continuación:

- Circuito integrado de la tarjeta: memoria de 2k o superior, o con chip de similares prestaciones de otras tecnologías
- Cumplimiento de la norma ISO-14443, parte 1-4.
- Dimensiones de las tarjetas según norma ISO-7810 (Tipo ID-1)
- Distancia de funcionamiento con el lector: hasta 10 cms.
- Material de soporte físico de las tarjetas. PVC o superior.
- Número de serie impreso en el exterior de la tarjeta con láser engraving.
- Tiempo de transacción esperada, inferior a 300 ms en validación.

III. Medios de pago alternos

El sistema de control de recaudo deberá ser capaz de soportar pagos con medios alternativos, además, deberá permitir pago con la aplicación que sea desarrollada para el sistema de transporte público (como mínimo para pagos con códigos QR y NFC). De igual manera, deberá poder recibir pagos de otras billeteras electrónicas. Adicionalmente, el sistema de control de recaudo deberá permitir la validación automática de tickets de papel "Univaje" con códigos QR para que los pasajeros eventuales al sistema no se vean obligados a comprar una TISC. En casos de pagos con aplicaciones móviles y tickets de papel "Univaje" con códigos QR, las funcionalidades del QR deberán cumplir con la norma ISO/IEC 18004:2015 y las NFC con la norma ISO-14443.

IV. Red de puntos de venta y de recarga

El Operador de Recaudo debe desplegar una red de recarga, con cobertura por lo menos de 500 puntos dentro del circuito del sistema de transporte público que componen el Eje 1, Eje 2, Eje 3 y Eje 4, es indispensable analizar los puntos con el fin de que los usuarios accedan con facilidad a la recarga de sus TISC.

V. Equipamiento de las estaciones de autobús

El Operador de Recaudo debe proveer los equipos de control de acceso y validación de pago, cada uno de los equipos debe cumplir con los siguientes criterios:

Validador sin contacto

- i. Lector de tarjetas sin contacto de norma ISO-14443 A/B
- ii. Lector óptico para códigos de barra, códigos Azteca y códigos QR.
- iii. Tiempo promedio de transacción de validación 300 ms.
- iv. Posibilidad de alojar dos SAM de autenticación como mínimo.
- v. Anti-Colisión: según norma ISO 14443.
- vi. Capacidad de almacenamiento y procesamiento mínima: 1GB DDR3 RAM y 8GB Flash NAND.
- vii. Display de pasajero, indicador de estado y con audio informativo.
- viii. Anti-vandalismo con resistencia de impacto IK08.
- ix. Módulo de comunicación móvil de respaldo 4G.
- x. Índice de protección IP53 (IEC 60529) contra agua y polvo.

Torniquete de control de acceso

- xi. Fabricado en aceros inoxidable
- xii. Alimentación de 110 voltios/ 400 mini amperios.
- xiii. Lectores biométricos xt5 - sf101 con paneles de acceso compatibles.
- xiv. Capacidad de 25 usuarios por minuto.

VI. Equipamiento portátil

El Operador de Recaudo debe proveer los equipos portátiles debidamente configurados, que permitan la consulta de saldos, venta de tarjetas o recargas e impresiones de comprobantes para fines de supervisión, sanción y control. Los equipos portátiles deben cumplir con los siguientes criterios:

- i. Equipo multifunción para Inspección Móvil.
- ii. Capacidad de lectura y escritura de tarjetas para consulta de saldos, validaciones, recargas de saldos e impresión de comprobantes.
- iii. Posibilidad de alojar dos (2) SAM como mínimo.
- iv. Capacidad de almacenamiento equivalente a 10 días de uso.
- v. Impresión integrada.
- vi. Batería de larga duración.
- vii. Cargador de escritorio.

VII. Seguridad informática

El sistema de control de recaudo de cumplir con todos los estándares vigentes en materia de seguridad informática como se menciona a continuación:

- a) La autenticación por RFID de dispositivos de venta, recarga y validación así como medios de pago realizados con tecnología de módulo SAM, que garanticen la debida autenticación y validación de cada uno de los componentes tecnológicos.
- b) La autenticación por mecanismos ópticos como códigos QR y Azteca deben utilizar tokens emitidos por un HSM o semejante para garantizar la debida autenticación y validación de cada uno de los componentes de la tecnología.
- c) El algoritmo de cifrado de la comunicación entre los dispositivos de venta, recarga, inspección y validación, y los medios de pago deben ejecutarse con encriptación como AES, similar o superior.
- d) Toda la información generada y almacenada en todos los equipos que componen la tecnología de recaudo deberá estar protegida contra intervención y/o alteraciones por terceras personas o empresas ajenas al proyecto. En particular, las transacciones generadas por los dispositivos de venta, recarga, inspección y validación deben estar firmadas por algún mecanismo de seguridad garantizando su trazabilidad y posibilitando la detección de cualquier eventual manipulación. Además, deberá incluir un contador por cada transacción.
- e) Toda información generada en los equipos que componen la tecnología de recaudo deberá ser transmitidos de forma segura al Sistema Central por medio de VPN o APN privada, según sea el caso.
- f) Todos los equipos que componen la tecnología de recaudo (dispositivos de venta, recarga y validación) deberán generar un respaldo de los archivos transferidos como mínimo 30 días de operación.
- g) Con el objetivo de servir de medio para contrarrestar la información suministrada por el Operador de Recaudo relativa a la prestación del servicio de transporte, la transacción de validación, además de los campos habituales, deberán incluirse los siguientes: fecha y hora de la validación, número de expedición y servicio, línea, operador de transporte (si en la inversión interviene un socio), vehículo y ubicación.

- h) El suministro, implementación, operación y mantenimiento de la plataforma de seguridad, debe estar a cargo del Operador de Recaudo, asumirá la responsabilidad de la seguridad informática de las terminales de la red de venta y recarga, y de atención al pasajero.
- i) Utilización de llaves diversificadas en los medios autorizados para el funcionamiento del sistema de recaudo, a partir del identificador único de cada uno de estos. Es decir, el juego de llaves asociado a cada TISC del sistema de recaudos será diferente del juego de llaves de cualquier otra TISC del sistema.
- j) Generar el mapa de memoria, llave de seguridad de los medios de validación de acceso en coordinación con la Dirección de Tecnología de la Municipalidad de Villa Nueva y entregarlo para su custodia.
- k) El sistema deberá contar con herramientas de control, monitoreo y seguimiento que permitan identificar transacciones fraudulentas.
- l) El sistema de control de recaudo debe proveer de un visor remoto para auditar las transacciones de venta, recarga y validación, altas, actualizaciones, bajas de pasajeros y listas negras. El Operador de Recaudo debe proveer sin restricciones a la Municipalidad la información detallada del sistema de control de recaudo, la base de datos y la totalidad de transacciones.

VIII. Comunicaciones

El enlace de datos comunicará a cada estación por fibra óptica y el costo será asumido por la Municipalidad. El envío de datos al servidor central de recaudo será configurable desde un mínimo de 30 segundos, las terminales portátiles de venta y recarga se conectarán al Sistema Central mediante la red Ethernet cableada en el local o ubicación donde se encuentren, o mediante un enlace inalámbrico tipo 3G o 4G.

Para los usuarios del sistema, deberá habilitarse una interfaz web o similar para que puede tener acceso a los datos del servicio de los vehículos en tiempo real. Esta interfaz debe permitir el acceso a la información generada, proeje. El recaudo del día, cantidad de servicios, recorridos, etc.

IX. Centros de atención a pasajeros

El Operador de Recaudo debe prestar los servicios de atención al pasajero a través de los siguientes medios:

Puntos de atención al pasajero, mínimo uno dentro de la zona de influencia de cada Eje, los cuales deben ubicarse de forma estratégica. Las funciones principales de estos puntos serán las siguientes:

- i. Venta de TISC (Tarjetas Inteligentes Sin Contacto), personalizadas y no personalizadas.
- ii. Personalización de tarjetas tanto exteriormente (impresión gráfica mediante una impresora de tarjetas), como desde el punto de vista de la grabación de determinados datos en el chip de las tarjetas.
- iii. Recarga de tarjetas
- iv. Venta de tickets "Univiaje"
- v. Gestión de incidencias relacionadas con el uso de las TISC. Entre estas, destaca el reemplazo o sustitución de tarjetas, debió a tarjetas defectuosas, o bien por robos o pérdidas.
- vi. Atención de quejas o reclamos de los pasajeros.

La Transacción electrónica deberán poderse bloquear remotamente desde la página web o desde la aplicación móvil para que el pasajero pueda proteger su saldo de manera instantánea en caso de robo o pérdida de la TISC. El bloqueo debe surtir efecto inmediato al momento que sea reportado el robo o pérdida, y bajo ningún punto el pasajero debe esperar hasta el día siguiente para que su TISC sea bloqueada. Se entiende por bloqueo, cuando se indica que si otra persona encuentra la TISC no puede hacer uso de la misma en cualquier validador. El Operador de Recaudo debe disponer de un centro de llamadas y de atención al pasajero por mecanismos electrónicos como correo electrónico, redes sociales, entre otros.

X. Capacitación

El Operador de Recaudo será el responsable de desarrollar y conducir programas para la capacitación del personal que trabaje para el nuevo sistema de transporte, en relación a la operación y mantenimiento del sistema sobre gestión financiera, operativa, tecnológica, de medios de validación de acceso, seguridad, tratamiento de la información, auditoria, procedimientos generales del sistema, además, para los operadores del transporte como monitores, pilotos sobre

la utilización de los equipos y sistema, reporte de incidencias y problemas, solución de problemas, medios de validación de acceso, seguridad y procedimientos de atención al pasajero.

XI. Mantenimiento del sistema de control de recaudo

El Operador del Recaudo será responsable de la administración, seguimiento del estado y ubicación de todos los equipos y software del sistema de recaudo. Para ello, contará con una aplicación que tendrá como mínimo las siguientes capacidades:

- Administración de la seguridad y control de accesos a la aplicación.
- Registro y seguimiento de equipos y sistemas por número de serie.
- Seguimiento de los movimientos físicos y control de envíos de equipos y componentes.
- Seguimiento del estado de equipos a su paso por el taller de mantenimiento.
- Histórico de reparaciones, y en general de intervenciones de mantenimiento.
- Seguimiento de motivos de fallas reportadas.
- Reporte en línea de equipos y software en estado de inoperativo o con fallas al cual debe tener acceso la Dirección de Tecnología de la Municipalidad de Villa Nueva.
- El Operador de Recaudo (concesionario del servicio) deberá presentar un Plan de Mantenimiento para el sistema de control de recaudo que incluya el mantenimiento correctivo y mantenimiento preventivo.

XII. Costo del sistema prepago

Las estimaciones de las inversiones a realizar para la adquisición del sistema prepago, se encuentran incluidas en el precio en USD para la compra del autobús Blue Bird SIGMA descrito en la tabla 5, y con base a la cotización proporcionada por la empresa Corporación Gela, S.A de fecha 12 de diciembre de 2017 (ver anexo 3).

f. Operación y mantenimiento del sistema de transporte

La operación y mantenimiento, es la base para lograr el éxito de cualquier sistema de transporte público, ya que es la garantía de un buen servicio. La eficiencia con la que operará el servicio de transporte identifica las necesidades de personal, suministro de materiales, equipos y servicios necesario, es decir para ello se deberá desarrollar una estrategia de operación y mantenimiento (Sastre, 2018).

Para este caso, la estrategia de operación deberá especificar el calendario donde se reflejen los días laborales, días festivos, horarios (hora de alta demanda y hora valle) y frecuencias por tipo de día, tiempos de viaje, velocidad con la que operará la flota de autobuses, debe describir el cálculo de kilómetros anuales a recorrer desglosados por tipo de día.

Con esto se podrán calcular los costos de operación en cuanto al personal, combustibles, materiales, depreciación de los activos fijos, entre otros. Es decir, la operación del servicio de transporte público debe trabajar en condiciones adecuadas de desempeño, acorde a las necesidades de desplazamiento de los pasajeros, garantizando el funcionamiento de forma óptima y segura.

Como se mencionó en el apartado 4.2.3 *Tamaño*, el sistema de transporte público contará con 37 estaciones de autobuses, ubicadas entre 900 y 1,300 metros de distancia una entre otra. El servicio funcionará 17 horas durante el día, en un horario de 05:00 a 22:00 horas con una flota de 25 autobuses con capacidad máxima de transporte de 89 pasajeros por bus. Con estos datos se calcula a continuación el consumo de combustible por autobús.

Cuadro 13
Estimación del consumo de combustible de la flota de autobuses por mes y año

Descripción	Horario de Servicio del autobús por día	Tiempo del circuito en horas por autobús	Cantidad de vueltas al circuito en el día por autobús	Longitud del circuito en Km	Recorrido en Km por Autobús al día	Recorrido en Km por autobús al mes	Rendimiento de combustible por autobús Km/Galón	Cantidad de galones consumidos de combustible al mes por autobús	Precio promedio del galón de combustible "Diesel"	Gasto mensual de combustible por autobús	Gasto mensual de combustible por el total de autobuses	Gasto anual de combustible
Combustible	17	4.568	3.72154116	45.68	170	5,100	8.9	573.0337079	Q23.00	Q13,179.78	Q329,494.38	Q3,953,932.58

Fuente: elaboración propia, julio de 2018. Con base a la publicación realizada por el Fidecomiso de apoyo a la Planificación Urbana (FAPU) durante el año 2012, sobre los costos de operación y mantenimiento del TRANSMETRO. p.26. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/222694833/D3-010-Guatemala-transmetro> fecha de ingreso: 23 de septiembre de 2018.

Como se muestra en el cuadro 13, el horario de servicio de transporte público será de 17 horas, el tiempo del circuito en horas por autobús será de 4.568 horas, ya que se pretende que el intervalo de tiempo de llegada entre cada unidad sea de 10 minutos, con una carga vehicular promedio de 10 km/hora. La longitud del circuito es de 45.68/Km, con esto se estima que cada autobús realizará un recorrido de 170 km al día y 5,100 al mes.

Para la estimación de combustible por autobús se consideró que cada autobús tendrá un rendimiento de 8.9 Km/galón (FAPU, 2012, p.26), y que el precio promedio del galón de combustible tipo Diesel se estime en Q23.00³¹, en síntesis, con estos datos se calcula que el gasto mensual de combustible para el total de autobuses será de Q329,494.38 y anual de Q3,953,932.58, en efecto debe considerarse que durante la operación del proyecto, los costos de combustible pueden sufrir modificaciones, en relación a la variación de precios que sufren los productos derivados del petróleo.

Para cubrir con la estrategia de operación, la flota de autobuses debe lograr una disponibilidad constante del servicio y conservar los niveles efectivos de funcionamiento, garantizando la seguridad, fiabilidad y eficiencia durante el horizonte del tiempo que se estime para la operación del sistema de transporte público en el municipio, para ello la estrategia de mantenimiento debe describir las diversas tareas de mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo. Es decir, se debe garantizar la operatividad de las unidades de transporte, mediante la planificación, organización y control, en el cumplimiento de las actividades programadas con el fin de garantizar los servicios de mantenimiento, para satisfacer las necesidades del usuario de transporte público.

La Municipalidad de Villa Nueva debe contar con un espacio físico, para el resguardo de herramientas y materiales necesarios para efectuar los trabajos de inspección, limpieza, ajuste, lubricación, reparación, cambio de piezas y equipos, entre otros, en efecto, el mantenimiento de las unidades de transporte se deberá realizar en horarios que no perjudique la eficiencia del servicio de transporte. Cabe indicar que para el mantenimiento preventivo debe considerarse el conocimiento pleno del estado del autobús en todos sus componentes, tanto los operadores como el personal a cargo del mantenimiento de las unidades de transporte, deberán contar con el conocimiento general de los autobuses.

El mantenimiento correctivo se realizará, cuando el estado de las unidades de transporte afecte de manera negativa la normal operación del sistema. Es importante contar con un manual de mantenimiento, donde se describan todas las operaciones, procedimientos, y describa de forma exhaustiva los pasos a seguir en cada operación. A esto, se puede complementar la contratación de un Outsourcing, es decir, la contratación de una empresa encargada de prestar los servicios necesarios para mantener las unidades en óptimas condiciones. Para el mantenimiento del sistema de transporte público se estiman los siguientes costos.

³¹ Media estadística de los precios de combustibles nacionales en la modalidad de servicio completo al 18 de febrero de 2019 (Ministerio de Energía y Minas [MEM] (2019). COMPARACIÓN PRECIOS PROMEDIO ACTUALES CON PRECIOS PROMEDIO POR SEMANA. Recuperado de: <http://www.mem.gob.gt/hidrocarburos/precios-combustible-nacionales/>).

Cuadro 14
Estimación de gastos de mantenimiento de la flota de autobuses por mes y año

Descripción	Circuitos Diarios por Bus	Longitud de Circuito Km	Recorrido/km por Autobús al día	Recorrido/km por Autobús mensual	Costo del Servicio por Km/Recorrido	Costo del Servicio de Mantenimiento	Costo de Mantenimiento Mensual de la Flota	Costo Anual de la Flota
Gasto de Mantenimiento	3.72154116	45.68	170	5100	Q2.05	Q10,455.00	Q261,375.00	Q3,136,500.00

Fuente: elaboración propia (junio, 2018). Con base a la publicación realizada por el Fidecomiso de apoyo a la Planificación Urbana (FAPU) durante el año 2012, sobre los costos de operación y mantenimiento del TRANSMETRO. p.26. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/222694833/D3-010-Guatemala-transmetro> fecha de ingreso: 23 de septiembre de 2018.

Como se muestra en el cuadro 14, el autobús realizará 3.72 recorridos diarios en el circuito que se compone de 45.68/Km, con esto se calcula un recorrido de 170 km al día y 5,100 Km al mes. Para el cálculo del gasto de mantenimiento por autobús se consideró el costo del servicio por Km/Recorrido de Q2.05³², este se multiplicó por los Km recorridos por el autobús al mes, con esto se obtuvo el gasto mensual de mantenimiento siendo este de Q261,375.00 y Q3,136,500.00 anuales, no obstante, debe considerarse que, durante la operación del proyecto, los costos de mantenimiento pueden sufrir modificaciones en consideración a la variación de precios del mercado.

En el anexo 4, se presenta la integración de los costos de operación y mantenimiento del sistema de transporte público, en él se incluyen los costos del consumo de combustible, servicios de mantenimientos preventivos y correctivos para los autobuses, además, los gastos mensuales para el mantenimiento preventivo y correctivo de estaciones de autobuses, seguros de responsabilidad civil para autobuses, y los gastos varios para oficinas tales como: agua, teléfono, internet y energía eléctrica.

4.3. Estudio administrativo-legal

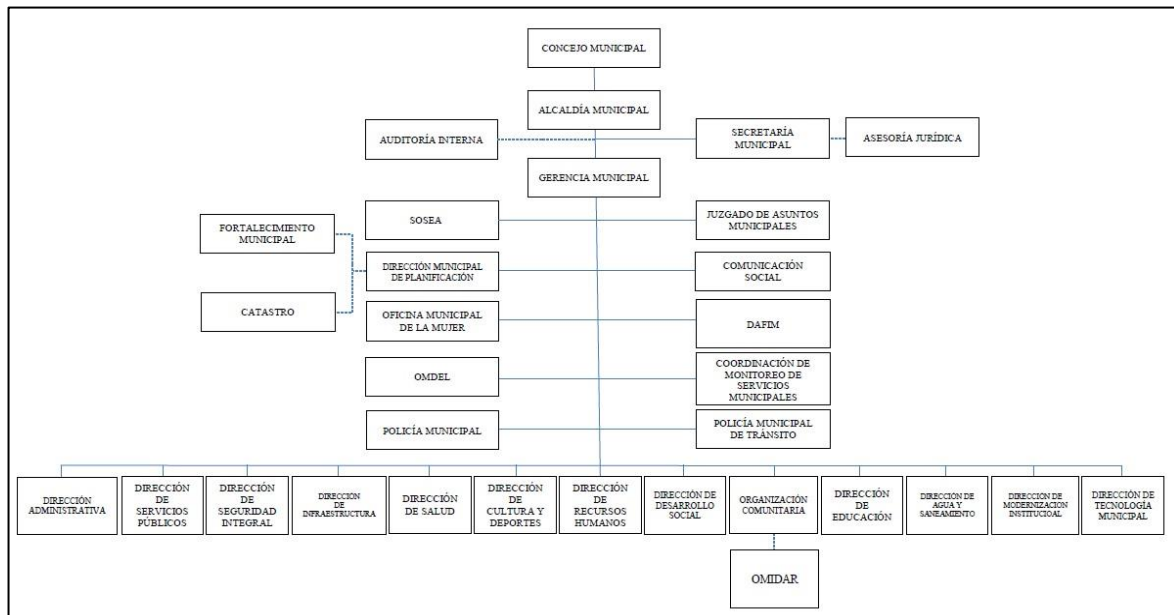
En el presente estudio, se describe la estructura organizativa para la ejecución y operación del proyecto, se definen las funciones, responsabilidades, delimitación de las líneas de autoridad, personal necesario, y la estimación de costos para el pago de planillas salariales. Así mismo se analizan los aspectos legales que deben considerarse antes de la ejecución del proyecto.

³² Para el cálculo del servicio de mantenimiento por Km/Recorrido, se consideraron los costos de mantenimiento que el Fidecomiso de apoyo a la Planificación Urbana (FAPU) durante el año 2012 realizó para los autobuses que funcionan en el sistema TRANSMETRO. Contratos que tiene con la empresa TECÚN misma que cobra Q2.20 por KM/Recorrido y las empresas Hino y CODACA las cuales cobran Q1.90 por Km/Recorrido, ambos contratos cubren mantenimientos preventivos y correctivos. El cálculo de Q2.05 se obtuvo al calcular la media estadística de los costos por KM/Recorrido de todos los contratos.

4.3.1. Aspectos organizacionales

En la estructura organizacional interna de primer nivel de la Municipalidad de Villa Nueva, se encuentran establecidas las diferentes dependencias administrativas, a las cuales les corresponde la atención a las solicitudes de los vecinos del municipio, el desarrollo de las actividades para el cumplimiento de los planes operativos anuales de trabajo en relación a los objetivos y competencias de la municipalidad. A continuación, se presenta el organigrama de primer nivel de la Municipalidad de Villa Nueva.

Figura 11
Estructura organizacional interna de primer nivel de la Municipalidad de Villa Nueva

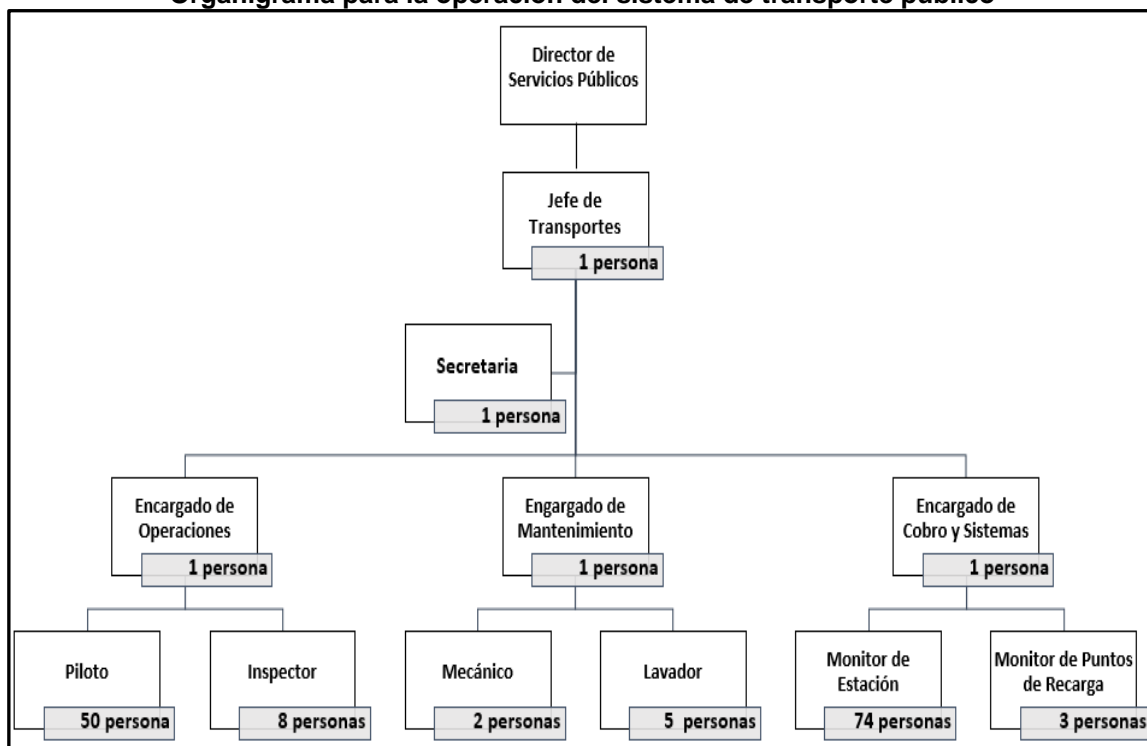


Fuente: Municipalidad de Villa Nueva (2018). Manual de Puestos y Funciones. p.12.

4.3.1.1. Organigrama

En cuanto a la naturaleza de sus funciones, será la Dirección de Servicios Públicos quien deberá liderar la implementación, administración y operación del sistema de transporte público. Para la administración del sistema de transporte se requiere de un jefe de transportes con su asistente, y para la ejecución de un encargado de operaciones, para administrar un contingente de 50 pilotos y 8 personas encargadas de la inspectoría. Se requiere de la contratación de un encargado de mantenimiento, tendrá a su cargo 2 mecánicos y 5 personas, que se encargarán de mantener en condiciones las 25 unidades de transporte, y por último, se requiere de la contratación de un encargado de cobro y sistemas, administrará 74 personas que serán monitores en las estaciones de autobús, y 3 personas, que serán las responsables de realizar monitoreos en los puntos de recarga. La organización del personal se presenta en la siguiente figura.

Figura 12
Organigrama para la operación del sistema de transporte público



Fuente: elaboración propia, julio de 2018.

4.3.1.2. Puestos y funciones

En este apartado, se describen los puestos y las funciones del personal que se encargará de ejecutar la operación y mantenimiento del sistema de transporte público. Cabe indicar que los sueldos y salarios se describen en el anexo 5.

Cuadro 15
Descripción de puestos y funciones para la operación y mantenimiento del sistema de transporte público urbano

I. IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Nivel	Jefatura
Nombre del Puesto	Jefe de Transportes
Jefe Inmediato	Director de Servicios Públicos
II. PROPÓSITO PRINCIPAL	
Liderar y coordinar la planeación, organización, dirección, ejecución y control de las actividades relacionadas con el sistema de transporte público, asegurando el funcionamiento y sostenibilidad del mismo.	
III. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Manejar las relaciones interinstitucionales entre el Departamento de transporte público municipal con los operadores de transporte público, entes gubernamentales, la comunidad y los medios de comunicación. 2. Proponer, desarrollar y comunicar los planes y programas de desarrollo estratégico del sistema de transporte público. 	

<p>3. Proponer al Jefe Inmediato presupuestos de gasto e inversión. Formular, adoptar, orientar y coordinar las políticas, planes, programas y proyectos con el fin optimizar la operación del sistema de transporte público.</p> <p>4. Velar por el cumplimiento de cobro de políticas tarifarias.</p> <p>5. Liderar y orientar la planeación, gestión, promoción y ejecución de proyectos urbanísticos en las áreas de influencia del sistema de transporte público, de acuerdo con los estudios realizados.</p> <p>6. Liderar y orientar la planeación de la red de metro en coordinación con otros modos de transporte de la región, tanto públicos como privados.</p> <p>7. Liderar y gestionar la estructuración de proyectos para la complementación, renovación y ampliación de los sistemas de recaudo de acuerdo a los parámetros establecidos.</p> <p>Otras atribuciones que le sean designadas por el Jefe Inmediato.</p>	
IV. REQUISITOS DE ESTUDIO Y EXPERIENCIA	
ESTUDIOS	EXPERIENCIA
Que posea título profesional en Ingeniería Industrial, Economía, Administración de Empresas, Arquitectura, o carreras afines.	Cinco años de experiencia profesional y en puestos similares.
I. IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Nivel	Jefatura
Nombre del Puesto	Secretaría
Jefe Inmediato	Jefe de Transportes
II. PROPÓSITO PRINCIPAL	
Realizar actividades de soporte administrativo y logístico para la gestión del área con el fin de contribuir a su normal funcionamiento, de acuerdo con los lineamientos y procedimientos establecidos y acatando las normas vigentes.	
III. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES	
<p>1. Recepción, distribuye y da seguimiento a la correspondencia en cuanto a su área.</p> <p>2. Atiende a los empleados del departamento de transportes y público en general, proporcionando información que solicitan.</p> <p>3. Lleva registro de ingreso y egreso de correspondencia de su área.</p> <p>4. Suscribe y transcribe actas y resoluciones.</p> <p>5. Redacta correspondencia y mecanografía, oficios, informes, dictámenes, resoluciones, providencias y otros documentos similares de la Jefatura.</p> <p>6. Realiza otras atribuciones que, dentro de su competencia, le sean asignadas por el Jefe Inmediato.</p>	
IV. REQUISITOS DE ESTUDIO Y EXPERIENCIA	
ESTUDIOS	EXPERIENCIA
Que posea título de Secretaría o carreras afines.	Un año de experiencia en puestos similares.
I. IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Nivel	Coordinación
Nombre del Puesto	Encargado de Operaciones
Jefe Inmediato	Jefe de Transportes
II. PROPÓSITO PRINCIPAL	
Velar por el funcionamiento del sistema de transporte público de acuerdo a la tabla de operaciones para los Ejes 1, 2, 3 y 4.	

III. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Planear, coordinar, asignar y supervisar las labores de un grupo de trabajadores a su cargo. 2. Establecer a los empleados bajo su coordinación, los procedimientos para el desarrollo de las actividades relacionadas con transporte y comunicaciones. 3. Velar porque el personal cumpla con el horario de labores. 4. Coordinar y supervisar al grupo de trabajadores a su cargo, en la utilización racional de los recursos necesarios para la ejecución de su trabajo. 5. Determinar y garantizar el suministro de materiales y equipos requeridos para la ejecución del trabajo. 6. Supervisar las labores, tomar medidas correctivas y preventivas, en caso de ser necesario. 7. Coordinar actividades con otros grupos o departamentos de la empresa. 8. Preparar y presentar informes, atender y presentar soluciones a los problemas que surjan en el desarrollo del trabajo y con sus subalternos. 9. Entrenar a los empleados en el desarrollo de sus funciones, normas de seguridad y reglamentos internos de trabajo. 	
IV. REQUISITOS DE ESTUDIO Y EXPERIENCIA	
ESTUDIOS	EXPERIENCIA
Que posea título en las áreas de Ingeniería Mecánica, Ingeniería Industrial, Administración de Empresas o cierre de pensum en carreras afines.	Tres años de experiencia en puestos similares.
I. IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Nivel	Operativo
Nombre del Puesto	Piloto
Jefe Inmediato	Encargado de Operaciones
II. PROPÓSITO PRINCIPAL	
Conducir con responsabilidad y habilidad el vehículo asignado, y mantenerlo en óptimas condiciones, con el fin de transportar oportunamente personas, equipos y elementos, de conformidad con las normas de tránsito vigentes y las necesidades de la institución.	
III. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar la ejecución de recorridos acorde a la programación de labores semanal. 2. Realizar el turno correspondiente de acuerdo a la ruta indicada. 3. Velar por el buen mantenimiento del vehículo y su resguardo. 4. Llevar control del uso de combustible asignado según kilometraje del vehículo. 5. Realizar otras atribuciones que, dentro de su competencia, le sean asignadas por el Jefe Inmediato. 	
IV. REQUISITOS DE ESTUDIO Y EXPERIENCIA	
ESTUDIOS	EXPERIENCIA
Que posea título de Nivel Medio	tres años de experiencia en puestos similares.
I. IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Nivel	Operativo
Nombre del Puesto	Inspector
Jefe Inmediato	Encargado de Operaciones

II. PROPÓSITO PRINCIPAL	
Verificar el cumplimiento de las normas de tránsito, vialidad y transporte incluyendo los términos, condiciones, deberes y obligaciones de la prestación del servicio tanto del servicio de transporte público municipal, como las acciones de otros prestatarios de servicios similares en la jurisdicción municipal.	
III. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Elabora registro de salida y de llegada de los vehículos: nombre del chofer, número de la unidad, ruta asignada y cualquier información necesaria para el control del servicio. 2. Chequea el horario de entrada y salida de las unidades de transporte de la Institución. 3. Verifica y vela por el buen estado, mantenimiento y funcionamiento de las unidades de transporte. 4. Despacha los vehículos que van a trasladar personal o material dentro y fuera del Estado indicando rutas a cubrir. 5. Despacha cada unidad automotora que sale del estacionamiento, verificando datos del chofer, hora de salida, datos de la unidad, lugar de destino, etc. 6. Controla la rotación de choferes previendo la equidad en la distribución de salida a la plantilla de personal. 7. Lleva el control de: asistencia de los choferes, horas extras, días de descanso, etc. 8. Rinde informe detallado a su superior sobre el número de viajes efectuados por cada vehículo y/o sobre cualquier anomalía observada en el transcurso del día. 9. Elabora solicitudes de servicio, de mantenimiento y reparaciones en general, para las unidades que lo ameriten. 10. Reporta al taller mecánico los vehículos accidentados. 11. Atiende quejas y reclamos relacionados con el servicio de transporte. 12. Instruye a los conductores de las unidades en relación a su unidad de transporte. 13. Lleva el control de rutas de autobuses y demás vehículos de la Unidad de Transporte. 14. Fiscalizar, supervisar y controlar el cumplimiento de la normativa vigente vinculada al servicio de transporte público de personas y carga, incluida la de infraestructura complementaria de transporte terrestre. 15. Fiscalizar, supervisar y controlar el cumplimiento de la normativa vigente vinculada al tránsito terrestre conforme lo dispuesto en el Reglamento de Tránsito. 16. Ejecutar acciones de control en la vía pública, para lo cual podrán utilizar medios electrónicos, computarizados u otro tipo de mecanismos para las sanciones correspondientes. 17. Orientar al público usuario con relación al servicio de transporte público de personas y cargas. 	
IV. REQUISITOS DE ESTUDIO Y EXPERIENCIA	
ESTUDIOS	EXPERIENCIA
Que posea título o cierre de pensum en carreras de ingeniería, arquitectura, ciencias económicas o carreras afines.	Dos años de experiencia en puestos similares.
I. IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Nivel	Coordinación
Nombre del Puesto	Encargado de Mantenimiento
Jefe Inmediato	Jefe de Transportes
II. PROPÓSITO PRINCIPAL	
Planificar las diversas actividades de mantenimiento, creando métodos de mantenimiento adecuado, asegurar el correcto funcionamiento de los vehículos, instalaciones y herramientas de trabajo, coordinar las acciones del mantenimiento preventivo para evitar futuros problemas técnicos.	

III. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración del Plan Anual de Compras Realizar planificaciones de servicios y mantenimientos preventivos verificando que se realicen. 2. Llevar el control de los ingresos y egresos de vehículos que ingresan al taller para reparación. 3. Llevar un historial de los mantenimientos, reparaciones, cambio de llantas o cualquier otro incidente que ocurra a cada vehículo. 4. Informe semanal de las reparaciones solicitadas por las diferentes direcciones, proponiendo el plan de acción a seguir. 5. Entregar mensual un informe detallado de: Reparaciones realizadas a vehículos, monto de gasto en repuestos, servicios y otros análisis, que incluya el renglón presupuestario afectado. 6. Control y registro del uso de seguro y de siniestros ocurridos mensualmente. 7. Realizar o gestionar diagnósticos a los vehículos para determinar a qué vehículos se les debe dar de baja del Inventario Municipal y actualizarlo periódicamente. 8. Dar seguimiento al pago de impuesto de circulación de los vehículos municipales con el encargado de inventarios. 9. Registrar los daños que ocurran a cada vehículo e informar al superior. 10. Controlar que los pilotos le den el uso adecuado de los vehículos municipales. 11. Atender toda emergencia que se presente con los vehículos municipales. 12. Supervisar los trabajos realizados a los vehículos por los mecánicos municipales. 13. Realizar otras atribuciones que de acuerdo a su competencia le sean asignadas por el jefe inmediato. 	
IV. REQUISITOS DE ESTUDIO Y EXPERIENCIA	
ESTUDIOS	EXPERIENCIA
Que posea título o cierre de psum en carreras de Ingeniería Industrial, Automotriz, o en su defecto que cuenta con cursos avanzados en mecánica automotriz.	Cinco años de experiencia en puestos similares.
I. IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Nivel	Operativo
Nombre del Puesto	Mecánico
Jefe Inmediato	Encargado de Mantenimiento
II. PROPÓSITO PRINCIPAL	
Realizar mantenimiento preventivo (mayores y menores) y correctivo a los autobuses convencionales.	
III. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mantener en óptimas condiciones los vehículos y/o maquinaria de la Municipalidad. 2. Realizar reparaciones, mantenimientos preventivos y correctivos a los vehículos. 3. Revisar los trabajos realizados por talleres externos. 4. Elaborar informes escritos de las condiciones de los vehículos, motocicletas y maquinaria y reportar al jefe inmediato. 5. Llenar formulario de ingreso de vehículos al taller municipal. 6. Hacer evaluaciones a los vehículos que hayan sufrido algún daño ocasionado por algún accidente y reportar al jefe inmediato. 7. Solicitar, revisar y verificar que los repuestos que le han comprado para alguna reparación sean los correctos. 8. Realizar otras atribuciones que de acuerdo a su competencia le sean asignadas por el jefe inmediato. 	

IV. REQUISITOS DE ESTUDIO Y EXPERIENCIA	
ESTUDIOS	EXPERIENCIA
Que posea título de nivel medio y que en su defecto cuente con cursos avanzados en Mecánica Automotriz.	Experiencia mínima de tres años en mecánica automotriz de buses urbanos.
I. IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Nivel	Operativo
Nombre del Puesto	Lavador
Jefe Inmediato	Encargado de Mantenimiento
II. PROPÓSITO PRINCIPAL	
Mantener la limpieza interior y exterior de los autobuses para el transporte público de personas.	
III. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Trasladar mobiliario y equipo, en las diferentes oficinas y unidades de trabajo de la Municipalidad. 2. Realizar lavado y pulido de los vehículos que le sean asignados. 3. Realizar trabajos de limpieza en el interior de los vehículos que le sean asignados. 4. Realizar pedidos de materiales cuando se requiera. 5. Realizar otras atribuciones que de acuerdo a su competencia le sean asignadas por el jefe inmediato. 	
IV. REQUISITOS DE ESTUDIO Y EXPERIENCIA	
ESTUDIOS	EXPERIENCIA
Que posea al menos nivel básico de estudios, o en su defecto no indispensable.	Un año de experiencia en puestos similares.
I. IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Nivel	Coordinación
Nombre del Puesto	Encargado de Cobro y Sistemas
Jefe Inmediato	Jefe de Transportes
II. PROPÓSITO PRINCIPAL	
Manejar, dirigir y controlar los sistemas de cobranza utilizados por el usuario del sistema de transporte público	
III. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Coordinar y supervisar la ejecución de las políticas de cobros y sistemas correspondientes. 2. Planificar, dirigir, supervisar y evaluar las operaciones contables, financieras y administrativas necesarias. 3. Informar al jefe inmediato la ejecución presupuestaria y la liquidez financiera. 4. Elaborar conjuntamente con el personal correspondiente el plan operativo anual, -POA-. 5. Verificar que los ingresos recibidos y que adecuadamente operados en los registros contables. 6. Verificar que los fondos sean depositados en cuentas bancarias para evitar el manejo de dinero en efectivo y la fuga de los mismos. 7. Informar al director sobre la situación de los cobros y sistemas. 8. Realizar los reportes correspondientes donde se determinen los cobros y sistemas correspondientes. 9. Realizar otras atribuciones que, dentro de su competencia, le sean asignadas por el jefe inmediato. 	

IV. REQUISITOS DE ESTUDIO Y EXPERIENCIA	
ESTUDIOS	EXPERIENCIA
Que posea título universitario en Ciencias Económicas, o cierre de pensum en carreras afines.	Cinco años de experiencia en puestos similares.
I. IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Nivel	Operativo
Nombre del Puesto	Monitor de Estación
Jefe Inmediato	Encargado de Mantenimiento
II. PROPÓSITO PRINCIPAL	
Coadyubar a usuario del transporte público en cada una de las estaciones de autobuses para su abordaje y descenso de las unidades de transporte.	
III. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaborar los informes respectivos de acuerdo a monitoreos realizados. 2. Llevar un calendario de programación de monitoreos a realizar. 3. Desempeñar cualquier otra función acorde a su puesto, según se le sea asignada por su jefe inmediato. 	
IV. REQUISITOS DE ESTUDIO Y EXPERIENCIA	
ESTUDIOS	EXPERIENCIA
Que posea título de nivel medio.	Experiencia en áreas de atención al cliente.
I. IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO	
Nivel	Operativo
Nombre del Puesto	Monitor de Puntos de Recarga
Jefe Inmediato	Encargado de Mantenimiento
II. PROPÓSITO PRINCIPAL	
Realizar visitas programadas a los puntos de recarga para la inspección, supervisión y ejecución de las acciones necesarias con el fin de brindar un buen servicio al usuario.	
III. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Redactar informes, elaborar oficios y lo que se requiera. 2. Asistir al monitor de estación cuando se requiera en reuniones de trabajo. 3. Llevar el control y la actualización de los puntos de recarga autorizados 4. Realizar las acciones de monitoreo de los puntos de descarga que se le asigne. 5. Elaborar los reportes del monitoreo en la forma diaria, semanal, quincenal, mensual, o anual que le sean requeridos. 6. Elaborar el cronograma de monitoreo de puntos de descarga a realizar. 7. Elaborar los informes respectivos de acuerdo a monitoreos realizados. 8. Llevar un calendario de programación de monitoreos a realizar. 9. Desempeñar cualquier otra función acorde a su puesto, según se le sea asignada por su jefe inmediato. 10. Llevar un reporte de fotos y datos correspondientes a los lugares visitados. 11. Desempeñar cualquier otra función acorde a su puesto, según se le sea asignada por su jefe inmediato. 	
IV. REQUISITOS DE ESTUDIO Y EXPERIENCIA	
ESTUDIOS	EXPERIENCIA
Que posea título de nivel medio.	Experiencia en áreas de atención al cliente, y manejo de cuentas.

Fuente: elaboración propia, con base a la figura 12.

4.3.1.3. Programa de implementación del proyecto

El programa de implementación del proyecto se entenderá como la definición de una propuesta metodológica para la ejecución de las actividades requeridas para lograr el alcance del proyecto. Con la propuesta metodológica, se busca enumerar cada una de las actividades relacionadas a la ejecución de las obras físicas, con el fin de que se conviertan en productos tangibles, cuantificables y verificables, con fechas claramente identificadas en la programación de trabajo (Rueda, 2008. p 2).

En la programación de ejecución se consideran aquellas actividades generales como lo son: adquisiciones de préstamos considerando los tiempos establecidos para que los gobiernos municipales realicen las licitaciones ante el sistema bancario y la negociación de las tasas de interés además se consideran los tiempos para la adjudicación de las empresas que serán encargadas de la construcción de estaciones de autobuses, así como la adquisición de autobuses y sistema prepago, contratación del personal administrativo y operativo, capacitaciones para el servicio al usuario, y la modificación de reglamentos y autorizaciones por parte de las autoridades municipales.

Cabe indicar, que las actividades de implementación estarán a cargo de la estructura organizacional interna de primer nivel de la Municipalidad de Villa Nueva, como lo son: la Dirección de Servicios Públicos, Dirección de Administración Financiera Integrada Municipal (DAFIM), Dirección de Infraestructura (INFRA), Tecnología Municipal, y para la actualización de reglamentos, Secretaría Municipal. Se estima que la ruta crítica para la implementación y puesta en marcha del proyecto, será de 15 meses y 2 semanas, misma que puede verse afectada, en el caso que las condiciones que implica la administración de los recursos públicos no sean las mejores para el proyecto. En el Cuadro 16 se presenta el programa de implementación del proyecto.

4.4. Aspectos legales

Las actividades sociales-económicas del ser humano requieren normas que regulen el comportamiento de sus miembros. Las diversas actividades realizadas por los agentes económicos se encuentran sometidas a ordenamientos jurídicos que regulan el marco de sus acciones (Wikipedia, 2018). Para la implementación del sistema de transporte público en el municipio de Villa Nueva, no deben ignorarse las normas y leyes vigentes bajo las cuales, se regulan sus acciones tanto en la etapa de implementación como en la etapa de operación, ningún proyecto puede ejecutarse fuera del marco legal constituido. En este apartado se busca establecer la viabilidad legal del proyecto por medio de un análisis exhaustivo a las normas y regulaciones legales vigentes.

Para establecer la viabilidad del proyecto de mejoramiento del sistema de transporte público desde el punto de vista legal, se ha considerado el análisis de las Normas Constitucionales, siendo la Constitución Política de la República de Guatemala la ley suprema del Estado, ya que las Normas Ordinarias se encuentran sometidas a ella, por constituir la fuente o base del andamiaje jurídico legal vigente.

Se considera el análisis de las Normas Ordinarias creadas para el efecto por el Congreso de la República de Guatemala, entre las que se pueden citar: el Decreto Número 12-2002 Código Municipal, Decreto 57-92 Ley de contrataciones del estado y Decreto 68-86 Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente, entre otras. En los siguientes numerales, se resumen algunos puntos importantes que se encuentran en la Norma Constitucional y Normas Ordinarias de la República de Guatemala, mismas que puede afectar la implementación del sistema de transporte público en el municipio de Villa Nueva.

a) La Constitución Política de la República de Guatemala

Los municipios de la República de Guatemala son instituciones autónomas. Entre otras funciones les corresponde atender los servicios públicos locales, el ordenamiento territorial de sus jurisdicciones y el cumplimiento de sus fines propios. Para los efectos correspondientes, los municipios emitirán las ordenanzas y reglamentos respectivos (artículo 253). El gobierno municipal será ejercido por un concejo, integrado con el alcalde, los síndicos y concejales, electos directamente por sufragio universal y secreto para un periodo de cuatro años, pudiendo ser reelectos (artículo 254). Las corporaciones municipales deberán procurar el fortalecimiento económico de sus respectivos municipios, a efecto de poder realizar las obras y prestar los servicios que les sean necesarios (artículo 255).

b) Código Municipal Decreto Número 12-2002

En ejercicio de la autonomía que la Constitución Política de la República garantiza al municipio, éste elige a sus autoridades y ejerce por medio de ellas, el gobierno y la administración de sus intereses, obtiene y dispone de sus recursos patrimoniales, atiende los servicios públicos locales, el ordenamiento territorial de su jurisdicción, su fortalecimiento económico y la emisión de sus ordenanzas y reglamentos (artículo 3). Corresponde con exclusividad al Concejo Municipal el ejercicio del gobierno del municipio, velar por la integridad de su patrimonio, garantizar sus intereses con base en los valores, cultura y necesidades planteadas por los vecinos, conforme a la disponibilidad de recursos (artículo 33).

Para los efectos, el Concejo Municipal emitirá su propio reglamento interno de organización y funcionamiento, los reglamentos y ordenanzas para la organización y funcionamiento de sus oficinas (artículo 34). Entre sus atribuciones se puede mencionar: el ordenamiento territorial y control urbanístico de la circunscripción territorial, el establecimiento, planificación, reglamentación, programación, control y evaluación de los servicios públicos municipales, así como las decisiones sobre las modalidades institucionales para su prestación, teniendo siempre en cuenta la preeminencia de los intereses públicos, así como la emisión y aprobación de acuerdos, reglamentos y ordenanzas municipales (artículo 35). Dentro de las competencias propias de la Municipalidad de Villa Nueva, se encuentra la regulación del transporte de pasajeros y carga y sus terminales locales, la modernización tecnológica de la municipalidad y de los servicios públicos municipales o comunitarios, así como la promoción y gestión ambiental de los recursos naturales del municipio (artículo 68).

Para el desarrollo del municipio el Concejo Municipal tendrá una Oficina Municipal de Planificación (OMP), que coordinará y consolidará los diagnósticos, planes, programas y proyectos de desarrollo del municipio (artículo 95). Para garantizar los fondos de inversión pública, el encargado de la OMP en conjunto con el encargado de la Administración Integrada Financiera Municipal -AFIM-, realizará la elaboración de la programación y formulación del presupuesto, la programación de la ejecución presupuestaria, y con los responsables de cada programa, la evaluación de la gestión presupuestaria (artículo 98). En el caso en que la Municipalidad de Villa Nueva, no contara con el presupuesto para la inversión total de la implementación y puesta en marcha del proyecto, podrá contratar algún préstamo, siempre y cuando cumpla con los requisitos legales establecidos (artículo 110). Las Municipalidades están obligadas a formular y ejecutar, planes de ordenamiento territorial y de desarrollo integral de sus municipios, y por consiguiente, les corresponde la función de proyectar, realizar y reglamentar la planeación, proyección, ejecución y control urbanístico, así como la preservación y mejoramiento del entorno y el ornato (artículo 142).

Tomando en consideración lo descrito en el *Artículo 142. Formulación y ejecución de planes*, y de conformidad con las facultades que le corresponden al Concejo Municipal de la Municipalidad de Villa Nueva, en el año dos mil catorce sometió a consideración el Plan Villa Nueva 21, Plan Municipal de Desarrollo Sostenible³³ considerado como el proceso de planificación estratégica de mediano y largo plazo, que orienta las acciones del municipio, con el fin de generar desarrollo, y lograr una mejora significativa en la calidad de vida de la población villanovana.

En dicho plan se establecieron cuatro ejes estratégicos y son los siguientes: Ordenamiento Territorial, Bienestar del Ser Humano, Ciudad Sostenible y Completa, Fortalecimiento Institucional y Relacionamiento Integral para la Sustentabilidad. El eje estratégico “Ciudad Sostenible y Completa”, contempla la línea estratégica “Movilidad Urbana: Transporte y Viabilidad”, en la que se busca fortalecer la movilidad de los ciudadanos por el territorio, promoviendo el acceso al desarrollo sostenible, dentro de sus intervenciones se plantean acciones para modernizar el sistema de transporte público en todas sus dimensiones³⁴.

Derivado de la validación de dicho proceso, se determinan acciones prioritarias a concretizar; como ejecutar planes, programas y proyectos que incidan de forma positiva en la calidad de vida de la población, tal es el caso de la implementación del sistema de transporte público en el municipio de Villa Nueva con el que se busca ese fin.

Tomando en consideración lo preceptuado en los artículos 253, 254 y 255 de la Constitución Política de la República de Guatemala, y los artículos 3, 33, 34, 35, 68, 95, 98, 110 y 142 del Código Municipal, es procedente la implementación y operación del proyecto de transporte público urbano en el municipio de Villa Nueva, ya que el mismo se encuentra contemplado en los planes de ordenamiento territorial y de desarrollo integral del municipio, en los términos establecidos por las leyes no viola ningún precepto legal.

c) Ley de Contrataciones del Estado Decreto Número 57-92

Para la adquisición de los activos fijos, recursos, suministros e insumos, que serán utilizados en la etapa de implementación y puesta en marcha del proyecto, la Municipalidad de Villa Nueva deberá realizar el proceso de compra, de conformidad con lo establecido en el Decreto Número 57-92 Ley de Contrataciones del Estado. A continuación, se describen algunos puntos importantes a considerar en la ejecución del proceso.

³³ Municipalidad de Villa Nueva (2014). Plan Villa Nueva 21, Plan Municipal de Desarrollo Sostenible. Punto Noveno del Acta Numero 3525-2014 de fecha 31 de marzo de 2014.

³⁴ *Ibid.* p.16.

La Ley de Contrataciones del Estado tiene por objeto normar la compra, venta, contrataciones, arrendamientos o cualquier otra modalidad de adquisición pública, que realicen los Organismos del Estado, las entidades descentralizadas y autónomas, incluyendo las municipalidades o cualquier otra organización, cuyo capital mayoritariamente esté conformado con aportaciones del Estado (artículo 1).

Los procesos de adquisición que se realicen con recursos de préstamos externos provenientes de operaciones de crédito público o donaciones a favor del Estado, serán ejecutados conforme a las políticas y los procedimientos establecidos por los entes financieros o donantes. En todas las adquisiciones que se realicen con recursos de préstamos externos provenientes de operaciones de crédito público, se deberá cumplir con un proceso de concurso competitivo, bajo responsabilidad del organismo ejecutor. En todos los casos, deberá utilizarse el sistema de Información de Contrataciones y Adquisiciones del Estado, denominado GUATECOMPRAS. En el caso de Obra física, debe respetarse y cumplirse todos los indicadores de divulgación de la Iniciativa de Transparencia en el Sector de la Construcción (artículo 1).

La Municipalidad de Villa Nueva podrá solicitar ofertas, aún si no contara con las asignaciones presupuestarias que permitan cubrir los pagos. Para la adjudicación definitiva y firma de contratos, serán requeridas las partidas y créditos presupuestarios que garanticen los recursos para los pagos, por los avances de ejecución a ser realizados en el ejercicio fiscal vigente (Artículo 3). Cabe mencionar que la Municipalidad debe programar las compras, suministros y contrataciones que tengan que hacerse durante el año fiscal en su Plan Anual de Compras -PAC- (artículo 4), para el caso que el monto de la compra exceda de Q.900,000.00, le corresponde al Alcalde Municipal o su delegado, autorizar el proceso de compra correspondiente, en caso que el monto de la compra exceda los Q.900,000.00, será el Concejo Municipal quien actúe en calidad de autoridad superior (artículo 9).

Si la Municipalidad de Villa Nueva llegara a financiar, la ejecución del proyecto con recursos provenientes de préstamos otorgados por el Instituto de Fomento Municipal o de otras entidades financieras legalmente constituidas para el efecto, las actuaciones de la autoridad superior requieren dictamen previo favorable de dicho Instituto. Si el Instituto de Fomento Municipal no evacuara la consulta o emite el dictamen correspondiente en un plazo de 30 días, contados a partir de la fecha de recibido el expediente, se entenderá que su opinión es favorable (artículo 9). Como se hizo mención, en caso que el monto de la compra exceda los Q.900,000.00 será el Concejo Municipal quien actúe en calidad de autoridad superior, para ello, el proceso deberá hacerse por medio de Licitación Pública (artículo 17), por lo mismo deberán elaborarse (según sea el caso) los siguientes documentos (artículo 18):

1. Bases de Licitación.
2. Especificaciones generales.
3. Especificaciones técnicas.
4. Disposiciones especiales.
5. Planos de construcción, cuando se trate de obras.

Las bases de licitación, (según el caso), deberán contener como mínimo lo siguiente (artículo 19):

1. Condiciones que deben reunir los oferentes.
2. Características generales y específicas, cuando se trate de bienes y/o servicios.
3. Lugar y forma en donde será ejecutada la obra, entregados los bienes o prestado los servicios.
4. Listado de documentos que debe contener la pliega, en original y copias requeridas, una de las cuales será puesta a disposición de los oferentes.
5. Indicación de que el oferente deberá constituir, según el caso, las garantías a que se refiere el Título V, Capítulo Único de la Ley de Contrataciones del Estado.
6. En casos especiales y cuando la autoridad superior lo considere oportuno, las garantías que deberá constituir el contratista, con indicación de los riesgos a cubrir, su vigencia y montos.
7. Forma de pago de la obra, de los bienes y servicios.
8. Porcentaje de anticipo y procedimiento para otorgarlo, cuando este se conceda.
9. Lugar, dirección exacta, fecha y hora en que se efectuará la diligencia de presentación, recepción y apertura de pliegas.
10. Declaración Jurada de que el oferente no es deudor moroso del Estado ni de las entidades a las que se refiere el Artículo 1, de esta ley, o en su defecto, compromiso formal de que, en caso de adjudicársele la negociación, previo a la suscripción de contrato acreditará haber efectuado el pago correspondiente.
11. Indicación de la forma de integración de precios unitarios por renglón.
12. Criterios que deberán seguir la Junta de Licitación para calificar las ofertas recibidas.
13. Indicación de los requisitos que se consideren fundamentales.
14. Modelo de oferta y proyecto de contrato.

Para hacer válida la licitación es necesario que se publique la misma por lo menos 2 veces en el diario oficial y dos en otro diario de mayor circulación, y en GUATECOMPRAS, y no se deben exceder 15 días hábiles entre ambas publicaciones. Después de la última publicación y recepción de ofertas, debe existir un plazo no menor de 40 días (artículo 23).

Los criterios de calificación que se utilizarán para escoger la mejor opción son: calidad, precio, tiempo, características y demás condiciones que se fijen en las bases. En las bases se establecerá el tiempo para tomar un dictamen de la evaluación, y subirlo al Concejo Municipal para que sea aprobado o que soliciten algunas modificaciones (artículo 28). Una vez adjudicado el proyecto se tendrán 10 días máximo para suscribir el contrato, el cual será aprobado por el Concejo Municipal (artículo 47).

Al momento de finalizar el proyecto, el proveedor debe indicar al supervisor que revise que todo está según las especificaciones del contrato, y de ser así, se pasa el proyecto a la comisión receptora, quienes revisarán y aprobarán el cumplimiento del contrato (artículo 55). Luego de la recepción del contrato por parte de la comisión receptora, se tienen 90 días para liquidar el contrato, que conlleva ejecutar el pago correspondiente al proveedor (artículo 56).

Se puede hacer un anticipo de hasta el 20% para el inicio del proyecto, dependiendo lo que se pacte en el contrato, podrán hacerse pagos parciales contra estimaciones periódicas de trabajo ejecutado y aceptado (artículo 58).

Los pagos parciales y anticipos se harán después de 30 días de presentada toda la documentación correcta (artículo 62). Se tienen que tomar en cuenta las garantías de sostenimiento de la oferta, cumplimiento, de anticipo, de calidad de funcionamiento y de saldos deudores mencionados en esta ley. La garantía de la calidad cubre 18 meses a partir de la fecha de recepción del proyecto, y si se destruye el proyecto y se logra comprobar la culpabilidad del proveedor el mismo debe de cumplir con las garantías hasta un período de 5 años (artículo 64-70).

d) Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, Acuerdo Gubernativo Número 60-2015

Según se establece en el artículo 8 de la ley de protección y mejoramiento del medio ambiente, que para todo proyecto que impacte al ambiente o no, es necesario un estudio de impacto ambiental realizado por técnicos en la materia y aprobado por la Comisión de Medio Ambiente. Para realizar dicho estudio es necesario remitirse a un técnico especialista que lo realice con base al Acuerdo Gubernativo No. 60-2015 Reglamento de evaluación, control y seguimiento ambiental.

Los proyectos, obras, industrias o actividades se clasifican de forma taxativa tomando en cuenta los factores o condiciones que resultan pertinentes en función de sus características, naturaleza, impactos ambientales potenciales o riesgo ambiental; en las siguientes categorías:

1. Categoría A: Corresponde a aquellos proyectos considerados como las de moderado impacto ambiental potencial o riesgo ambiental de entre todo el Lisado Taxativo.

2. Categoría B: Corresponde a aquellos proyectos considerados como las de moderado impacto ambiental potencial o riesgo ambiental de entre todo el listado taxativo. Se subdivide en dos subcategorías: la B1, que comprende las que se consideran como de moderado a alto impacto ambiental potencial o riesgo ambiental; y la B2, que comprende las que se consideran como de moderado a bajo impacto ambiental potencial o riesgo ambiental.
3. Categoría C: Corresponde a aquellos proyectos considerados como de bajo impacto ambiental potencial o riesgo ambiental del listado taxativo. Se divide en tres subcategorías: La C1, que corresponde a las que se consideran como de bajo impacto ambiental potencial o riesgo ambiental; la C2, que corresponde a las actividades que se consideran como de mínimo impacto ambiental; la C2, que corresponde a las actividades que se consideran como de mínimo impacto ambiental potencial o riesgo ambiental y la C3, que corresponde al registro de actividades que se consideran como de ínfimo impacto ambiental potencial o riesgo ambiental.

Las áreas de localización del proyecto se agruparán en tres categorías básicas: a) Áreas ambientalmente frágiles; b) Áreas con planificación territorial, es decir, aquellos espacios geográficos, comúnmente urbanos, para los cuales se han elaborado planes de desarrollo en función de criterios de planificación territorial (planes maestros, reguladores, etc.); y c) Áreas sin planificación territorial. Para los efectos, los Artículo 42, 43 y 44 del Reglamento de evaluación, control y seguimiento ambiental, manifiestan el procedimiento a realizar ante el MARN para el trámite de licencias ambientales y depende de la categoría que se encuentre en el Listado Taxativo para todos los proyectos, obras, industrias o actividades existentes.

Para el trámite de las licencias ambientales debe tomarse en cuenta, lo que establece el Acuerdo Ministerial No.199-2016 "Listado Taxativo", para la categorización de los proyectos, obras, industrias o actividades en las siguientes clases: 1) Clases A: De Alto Impacto Ambiental Potencial o Riesgo Ambiental. 2) Clase B1: De Alto a Moderado Impacto Ambiental Potencial. 3) Clase B2: De Moderado a Bajo Impacto Ambiental Potencial. 4) Clase C: De Bajo Impacto Ambiental Potencial. La elaboración de los instrumentos ambientales dependerá de la Clase en la que se encuentre el proyecto, dentro de los que se encuentran los siguientes: 1) Evaluación ambiental estratégica. 2) Estudio de evaluación de impacto ambiental. 3) Evaluación ambiental inicial. 4) Formulación de actividades de mínimo impacto inicial. 5) Formulación de actividades para registro. 6) Plan de gestión ambiental. 7) Evaluación de riesgo ambiental. 8) Evaluación de efectos acumulativos.

La ley indica que la determinación de la evaluación ambiental a realizarse se hará con base al listado taxativo que hace referencia el reglamento, y a la significancia del impacto ambiental que se obtenga como resultado del instrumento ambiental presentado. Al analizar las categorías de proyectos del listado taxativo, el proyecto de implementación del sistema de transporte público no se encuentra en ninguna categoría. Para ello se realizaron las consultas a un consultor ambiental autorizado por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales³⁵, indicando que este tipo de proyectos por sus descripciones técnicas, debe categorizarse como Clase "C": De Bajo Impacto Ambiental Potencial. Además, agregó que como la categoría de proyecto no existe en el listado taxativo, debe esperarse el dictamen técnico del director del departamento de Gestión Ambiental del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

En efecto, para la implementación del sistema de transporte, debe presentarse el instrumento "Evaluación Ambiental Inicial" considerado para actividades de "Bajo Impacto Ambiental", deberá ingresarse al Ministerio de Ambiente para la solicitud de licencias ambientales, para la construcción de cada estación de autobús. Considerando los plazos que establece el reglamento, la resolución será emitida en un plazo no mayor de 10 días.

e) Decreto 26-92 Ley del Impuesto Sobre la Renta

Las rentas que obtengan las municipalidades y sus empresas están exentas del pago del Impuesto Sobre la Renta (artículo 6), por lo tanto, no es necesario que la Municipalidad de Villa Nueva habilite libros contables u otros registros conforme el Código de Comercio de Guatemala y Leyes Tributarias específicas tales como: Facturas; Inventarios; De primera entrada o diario; Mayor o centralizador y Estados Financieros (SAT, 2012. p.5).

f) Manual de Administración Financiera Municipal, Acuerdo Ministerial No. 86-2015

La Administración Financiera Integrada Municipal es el conjunto de principios, normas y procedimientos bajo los cuales el sector municipal realiza la programación, organización, ejecución y control de la captación y uso eficiente y eficaz de los recursos municipales. En efecto, la programación presupuestaria y registros contables que incurra la implementación y operación del sistema de transporte público, deberá realizarse conforme las fases del proceso presupuestario (DAAFIM, 2015, p. 33), y conforme las fases del proceso contable, con el propósito de dar a conocer en el momento oportuno la situación financiera de la entidad, esto puede reflejarse mediante el Estado de Resultados y Balance General, incluyendo libros y auxiliares contables como lo son: Balance de Sumas y Saldos, Libro Diario, Libro Mayor, Libro Mayor Auxiliar de Cuentas y Auxiliar de Cuentas (*Ibid.* 63-64).

³⁵ La recomendación fue emitida por el profesional José Alejandro Santillana, Ingeniero Civil, Colegiado No. 8067, Consultor Ambiental de la Municipalidad de Villa Nueva. correo electrónico: jasantillana@gmail.com.

Cabe hacer mención, que la Municipalidad durante la implementación y operación del sistema de transporte público, deberá realizar los registros de ejecución presupuestaria y contables en el Sistema de Contabilidad Integrada de Gobiernos Locales (SICOIN GL)³⁶, tiene como objetivo principal consolidar y proveer información de todo el sector de Gobiernos Locales en materia de presupuesto, contabilidad, deuda pública y gestión municipal, además, el SICOIN GL permite la conformación de indicadores que demuestren los diferentes comportamientos financieros que se desarrollan, durante el ejercicio fiscal correspondiente (MINFIN, 2009, p.7).

4.5. Estudio de impacto ambiental

El estudio de impacto ambiental tiene como objeto analizar la implementación y operación de un proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad, con el fin de identificar, prever y estimar la magnitud de las modificaciones que al medio ambiente puede provocar. El estudio de impacto ambiental permite identificar y evaluar de forma sistemática los impactos potenciales (efectos) de la intervención, relativos a los componentes fisicoquímicos, biológicos, culturales y socioeconómicos del ambiente (MARN, 2017).

En tal sentido, el Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, en su Art. 11 señala: “Los instrumentos de evaluación ambiental: son los documentos técnicos en los cuales se establecen los procedimientos ordenados que permiten realizar una identificación y evaluación sistemática de los impactos ambientales de un proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad, desde su planificación, su ejecución, operación y abandono, y que permiten formular las respectivas medidas de mitigación...”, para ello en el presente capítulo, se realizará la caracterización de los factores abióticos, bióticos, socioeconómicos, culturales, y para la identificación de los impactos ambientales ocasionados por el proyecto se utilizará el “Método de Leopold”, luego será descritas las medidas de mitigación ambiental.

4.5.1. Caracterización de los factores abióticos

En esta parte se describen los factores abióticos que se pueden ver impactados ya sea positiva o negativamente, por la ejecución de las obras e intervenciones a realizar vinculados a la puesta en marcha del sistema de transporte público urbano en el municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala.

³⁶ Ministerio de Finanzas Públicas [MINFIN] (2009). Portal de Gobiernos Locales. Recuperado de: <http://portalgl.minfin.gob.gt>

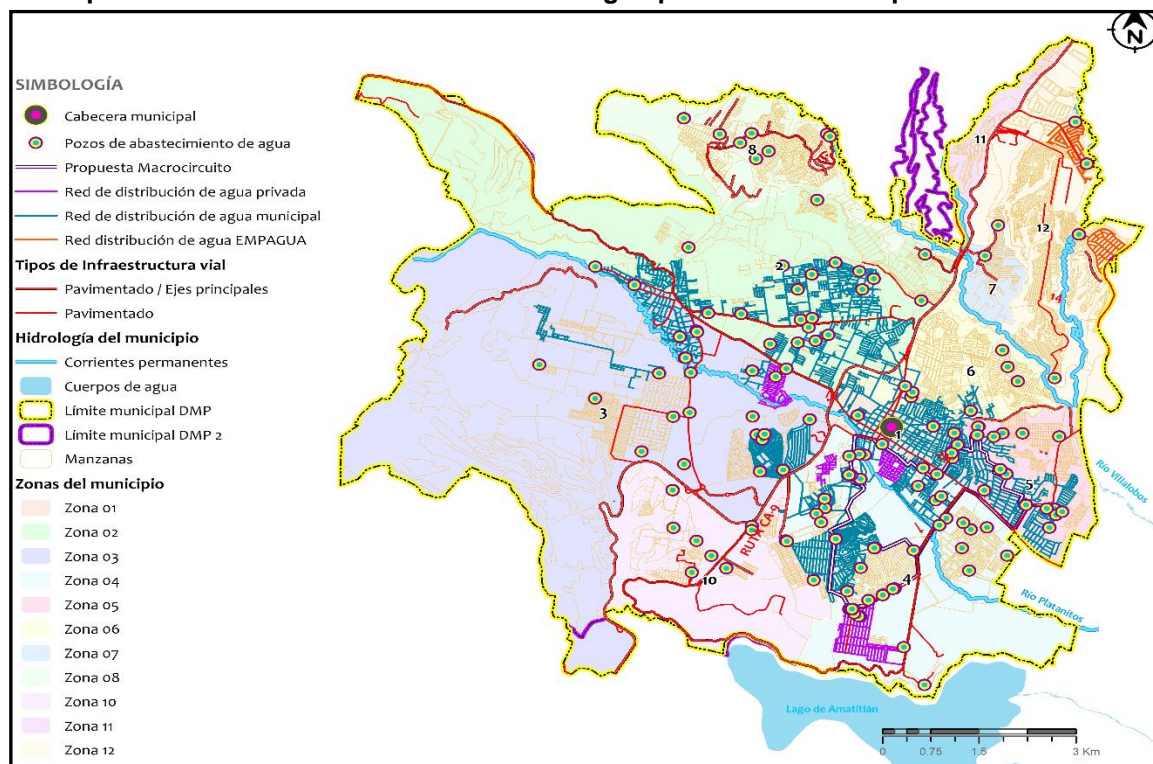
a. Agua

El municipio de Villa Nueva cuenta con una red de distribución de agua potable, y es insuficiente para brindar cobertura a la población del municipio. La red funciona a través del método de bombeo, esto genera un alto costo de extracción del agua, desde los mantos freáticos hasta los tanques de distribución, para posteriormente distribuirse a la población por el método de gravedad (Martínez, 2012, p.9). Cabe indicar que el total de titulares del servicio de agua potable asciende a 29,276 los cuales obran en los registros de la Dirección de Aguas y Saneamiento de la Municipalidad de Villa Nueva.

La Municipalidad de Villa Nueva cuenta con una propuesta para resolver la problemática del agua, denominada Microcircuitos de agua, con este proyecto se pretende interconectar las redes privadas con las redes públicas de agua, racionalizando la extracción por medio de los pozos, manejando una adecuada recarga del manto freático mediante medidas ambientales de reforestación y el arreglo tecnológico de los sistemas de drenajes y alcantarillado, la integración de las plantas de tratamiento de aguas residuales.

Figura 13

Mapa de las fuentes de abastecimiento de agua potable del municipio de Villa Nueva



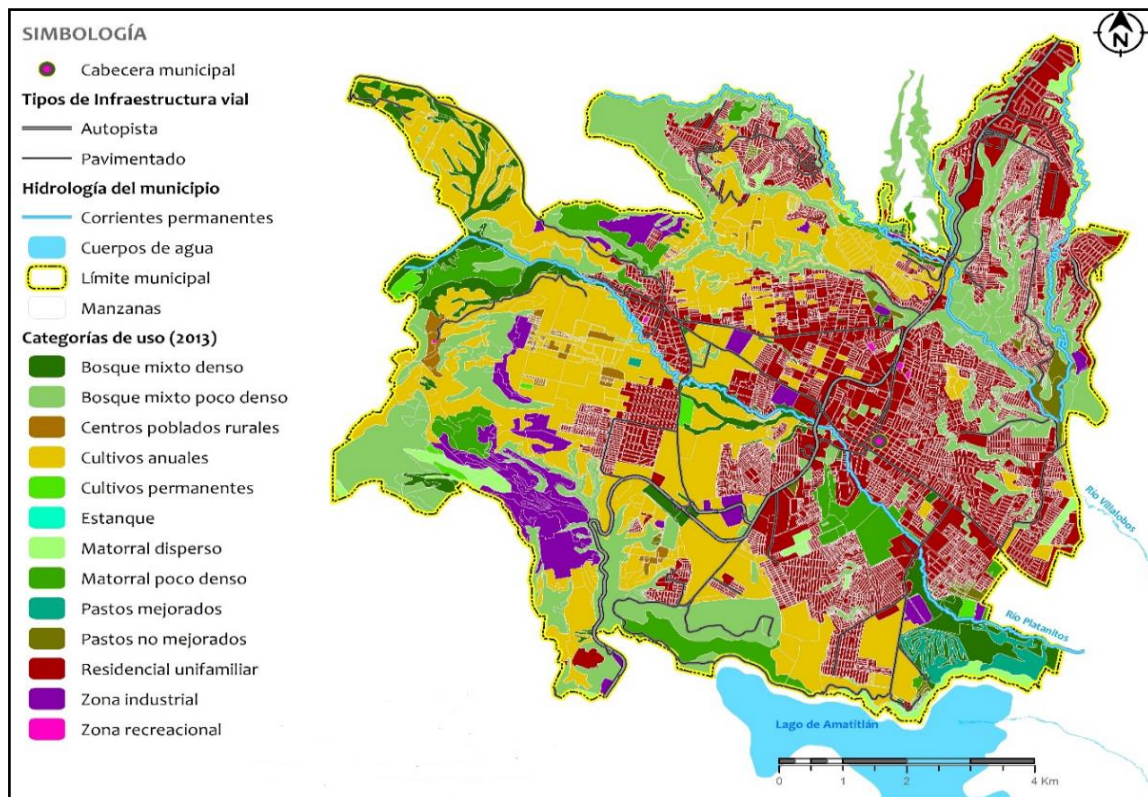
Fuente: Municipalidad de Villa Nueva (2018). Elaboración del Plan de Ordenamiento Territorial, Municipio de Villa Nueva. p.66.

b. Suelo

La composición del perfil estratigráfico que se encuentra dentro del municipio de Villa Nueva bajo condiciones geológicas, se encuentra compuesto por el denominado “Graben de Guatemala”, que se define como el Valle del Epónimo, se encuentra con una variabilidad del espesor de las capas estratigráficas con materiales como cenizas y pómez.

Estos espesores pueden variar de 100 a 200m, donde se encuentran las 24 capas de ceniza Pleistocénica de alrededor de 1.84 millones a 40,000 años, interestratificadas con paleosuelos que cubren alrededor de 1500 kilómetros cuadrados entre la ciudad capital y las cercanías al lago de Amatitlán (Abascal, 2016, pp. 41-42). La mayor potencialidad del suelo en el municipio de Villa Nueva es un indicativo de la producción agrícola y forestal, un total de 2,012.84 Has. se encuentra destinadas para uso agrícola, 5,765.81 hectáreas destinadas para uso forestal y 1,127.70 hectáreas se encuentran en protección (Fuentes, 2003, p. 8). A continuación, se presenta el mapa con los usos del suelo para el año 2013 del municipio de Villa Nueva.

Figura 14
Uso del suelo del municipio de Villa Nueva año 2013



Fuente: Municipalidad de Villa Nueva (2018). Elaboración del Plan de Ordenamiento Territorial, Municipio de Villa Nueva. p.42.

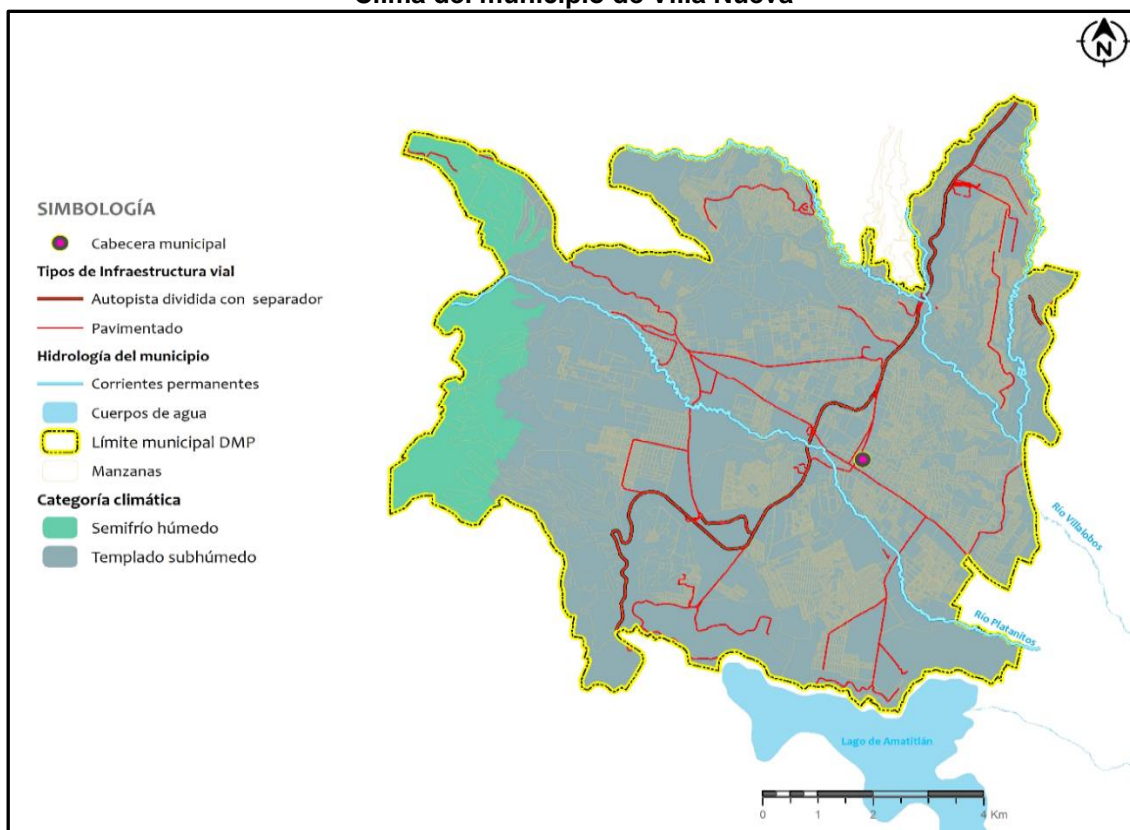
c. Aire

El documento que contempla el Plan de Ordenamiento Territorial, hace mención también a la calidad del aire, según el mismo, el municipio cuenta con un nivel de contaminación medio, siendo el principal contaminante el monóxido de carbono que emiten los vehículos al ambiente.

d. Clima

Con base a los datos obtenidos de la estación meteorológica INSIVUMEH, ubicada en la colonia Nueva Aurora zona 13 de la ciudad de Guatemala, a partir de 1990 hasta el año 2012 se cuenta con los siguientes registros: La temperatura media oscila entre 17,90 °C y 21,00 °C; La humedad relativa media se encuentra entre 71,20% y 84,30%; La precipitación se encuentra entre 988,2 y 2078,1 milímetros por año; El brillo solar se encuentra entre 155,10 y 246 horas; La evaporación oscila entre 3,10 y 5,10 milímetros; y la velocidad del viento se encuentra entre 1,70 y 10,20 kilómetros por hora (Pozuelos, 2018, pp.4-5). En el siguiente mapa se presenta la categoría climática del municipio de Villa Nueva

Figura 15
Clima del municipio de Villa Nueva



Fuente: Municipalidad de Villa Nueva (2018). Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Villa Nueva. p.24.

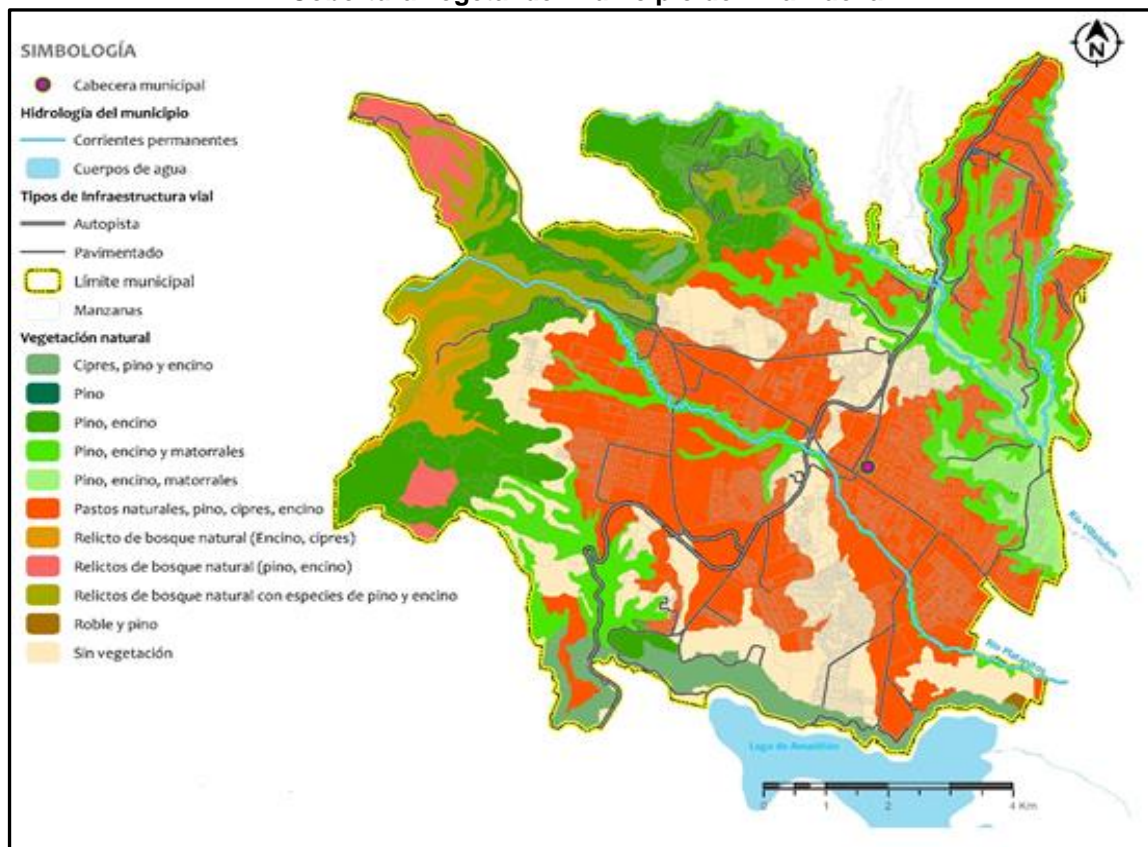
4.5.2. Caracterización de los factores bióticos

En esta parte se describen los factores bióticos que se pueden ver impactados ya sea positiva o negativamente, por la ejecución de las obras e intervenciones a realizar vinculados a la puesta en marcha del sistema de transporte público urbano en el municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala.

a. Flora

El municipio está cubierto de pastos, matorrales de bosques y suelo urbanizado. Esta deficiencia boscosa acrecienta la erosión de suelos, aumenta de la carga de sedimentación a ríos, altera la captación hídrica y expone la vulnerabilidad del suelo a deslizamiento. En la siguiente figura se visualiza la cobertura vegetal del municipio de Villa Nueva.

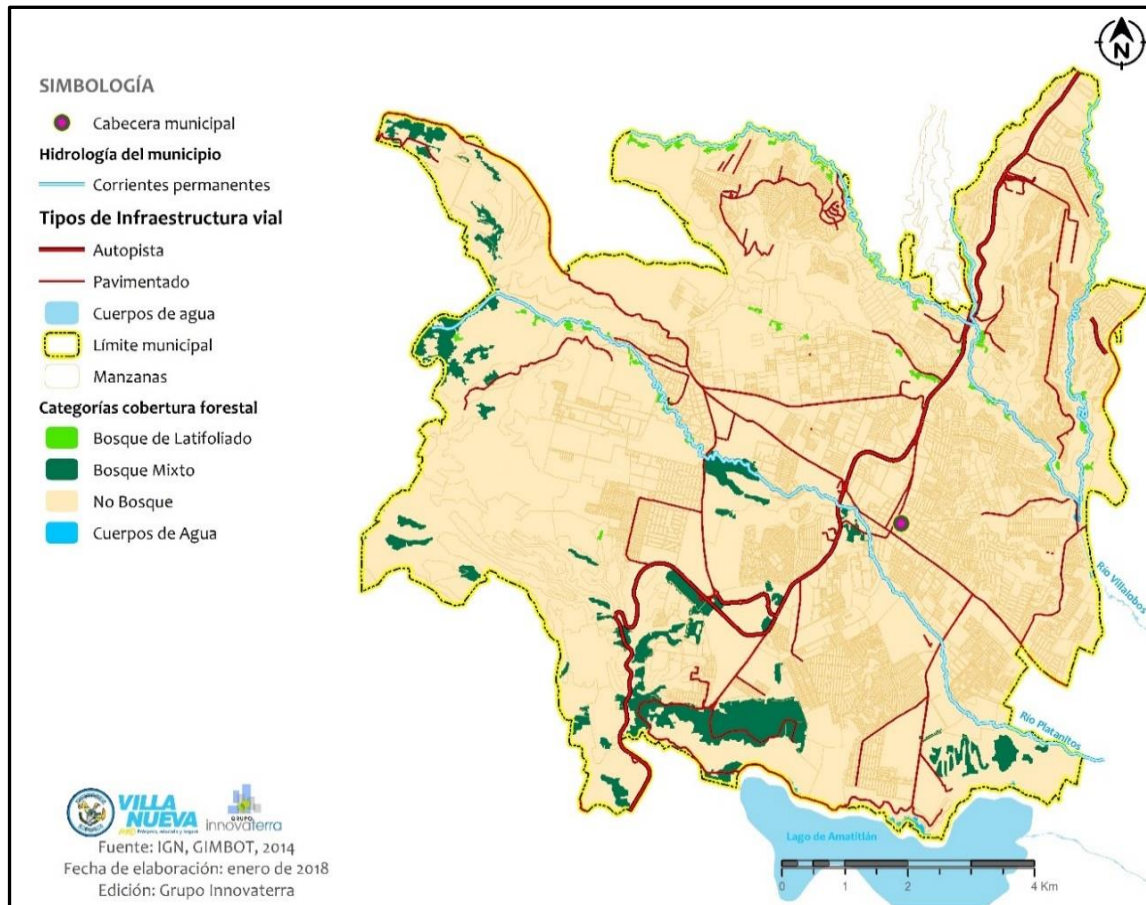
Figura 16
Cobertura vegetal del municipio de Villa Nueva



Fuente: Municipalidad de Villa Nueva (2018). Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Villa Nueva. p.30.

Según los datos estadísticos de flora y fauna del municipio de Villa Nueva, en el municipio se encuentran: pinabetes, pino, ciprés, encino, eucalipto, tempisque, cedro, palo de mora, palo de hule, palo blanco, así como plantas medicinales, flores silvestres, pinabete y aguacate, entre otros (Pérez, 2013, pp.65 y 66). En cuanto a la cobertura forestal, en la siguiente figura se puede visualizar que, dado el incremento de la urbanización y la deforestación, la flora ha recibido un impacto negativo en los últimos años.

Figura 17
Cobertura forestal al año 2012 del municipio de Villa Nueva



Fuente: Municipalidad de Villa Nueva (2018). Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Villa Nueva. p.31.

b. Fauna

En el municipio de Villa Nueva, se pueden encontrar diversas especies animales en las que se pueden mencionar las siguientes. a) Mamíferos: comadreja, taltuza, tacuazín, zorrillo, armadillo, ardilla, gato de monte, conejo, coyote. b) Ovíparos: Iguana, garrobos. c) Aves: zopilote, tecolote, lechuza, gorrión, ceniztonle, chatía, paloma cantora, gavilán, sharas, torcasa, escribano, tortolita. d) Reptiles: culebra.

4.5.3. Caracterización de los factores socioeconómicos y culturales

En esta sección se describen los factores socioeconómicos y culturales que pueden llegar a impactarse por el proyecto.

a. Tamaño de la población

Según el XI Censo de Población y VI de Habitación realizado en el año 2002, la población total del municipio de Villa Nueva se situaba en 355,901 habitantes. No obstante, proyecciones realizadas para el año 2018 concluyen que la población total será de 598,295 habitantes, con una tasa de crecimiento poblacional anual de 2.01%³⁷, del total de la población, el 48% son hombres y el 52% mujeres, el 94% de la población es “no indígena”. En cuanto a los rangos de edad, el 37% es de 0 a 14 años, el 58% es de 15 a 60 años y el resto tiene más de 60 años, esto significa que casi el 60% de su población se encuentra en edad productiva.

La tasa de escolarización por nivel educativo en el municipio, del 59.1% de los hombres y el 58.7% de las mujeres cuentan con el nivel primario, el 17.3% de los hombres y 18.4% de las mujeres con nivel diversificado, y el 9.6% tanto de hombres como mujeres no cuentan con educación primaria, además, solo el 3.2% tienen estudios por encima del nivel diversificado. Se estima que el índice de analfabetismo en el municipio es del 10.3% (INE, 2002).

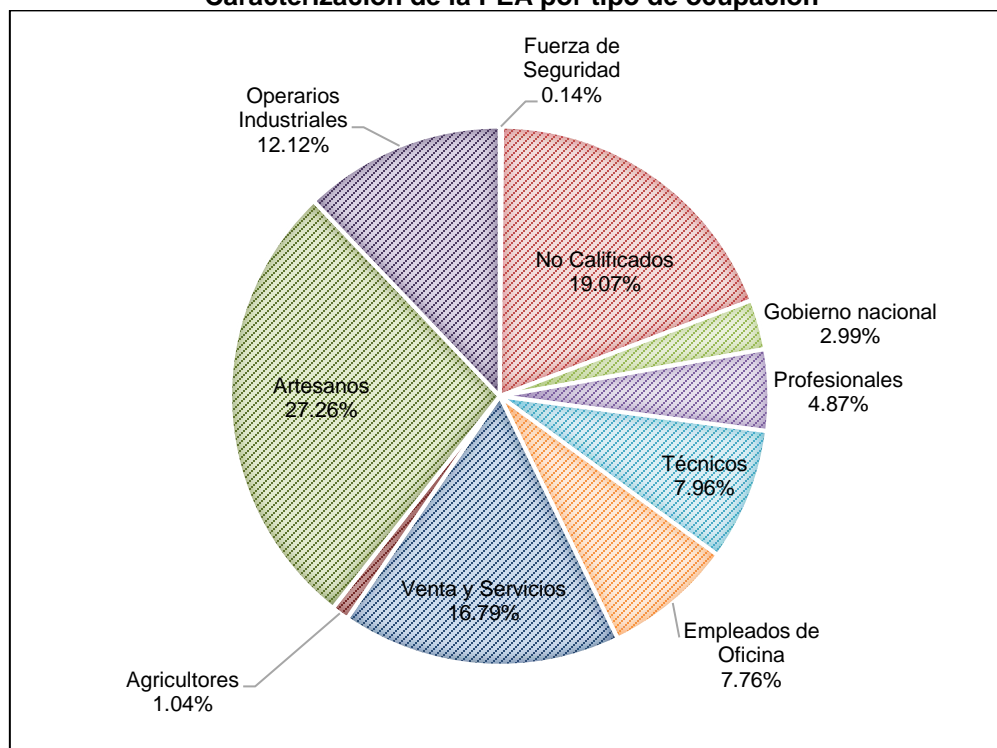
b. Actividades económicas de la población

La Población Económicamente Activa (PEA) del municipio de Villa Nueva es el 62.48% de los hombres y el 37.5% de las mujeres. El 22.6% de la PEA trabaja por cuenta propia y el resto en relación de dependencia, dentro de las categorías de empleo, solo el 59% trabaja en el sector privado. La pobreza y extrema pobreza en Guatemala va en aumento, a pesar de que el PIB crece un 3.1% cada año³⁸. La población en estado de pobreza del municipio de Villa Nueva es de un 13% y extrema pobreza un 0.73%. La población trabajadora de Villa Nueva se dedica en su mayoría a artesanías, ventas y servicios, que no requieren mucha especialización o nivel académico. Las familias que se dedican a la artesanía pueden estar relacionadas a las empresas familiares y actividades productivas domiciliarias. En la siguiente gráfica se presenta la distribución porcentual de la calificación de los trabajadores en Villa Nueva.

³⁷ INE (2016). Estimaciones de la población total por municipio. Periodo 2008-2020.

³⁸ Banco de Guatemala (2017). Guatemala en Cifras 2017, p. 5.

Gráfica 12
Caracterización de la PEA por tipo de ocupación



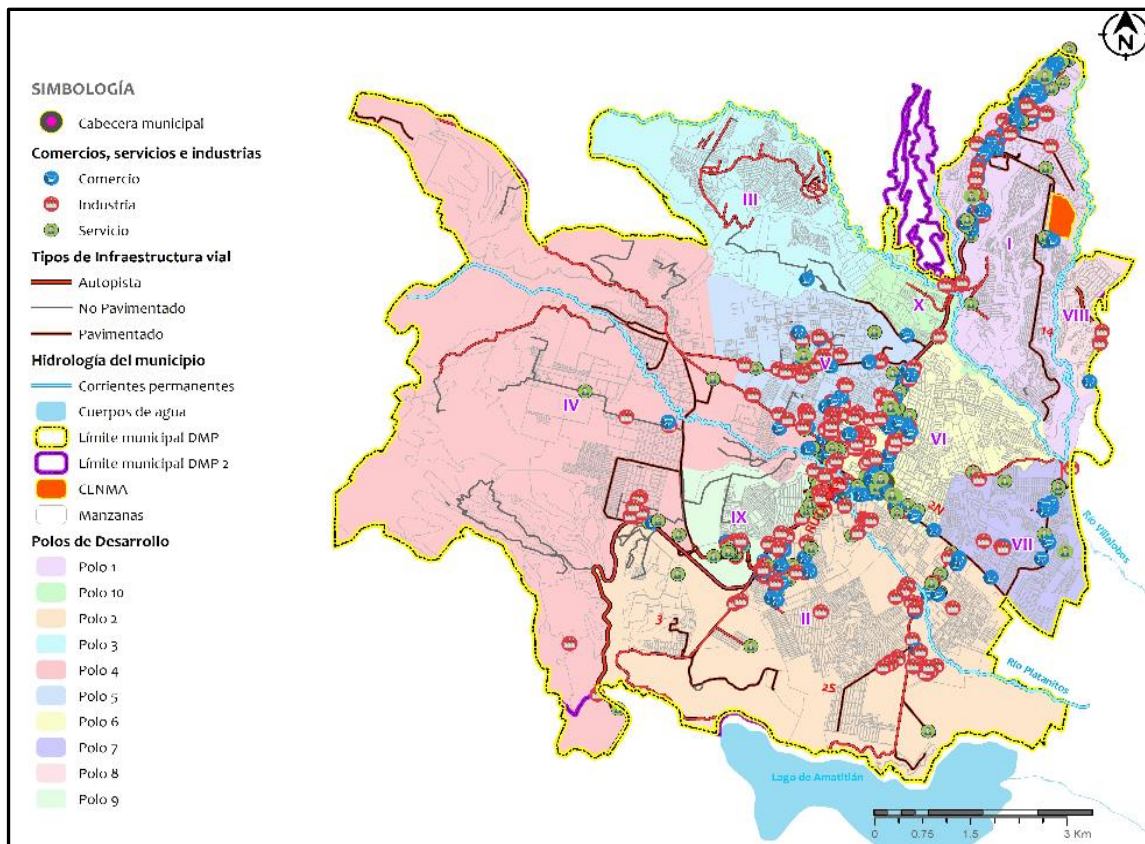
Fuente: elaboración propia, julio de 2018. Con base al diagnóstico situacional que describe el Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Villa Nueva. p.38.

Como se muestra en la Gráfica 12, en cuanto a la caracterización de la PEA por tipo de ocupación, únicamente el 4.87% son profesionales, el 16.79% se dedican a las actividades económicas como ventas y servicios, 27.94% artesanías, y el diferencial a diversas actividades como operarios industriales, técnicos, empleados de oficina, entre otros.

c. Industria, comercio y servicios

Como se refleja en la siguiente figura, las actividades económicas, refiriéndose a la industria, al comercio y a los servicios, se concentran mayormente en la parte central del municipio. Esto se debe a que la carretera CA-9 atraviesa a la mitad a Villa Nueva, y por el fácil acceso, las empresas prefieren ubicarse en este sector. La región central tiene potencial orientado hacia los servicios administrativos, comercio y manufactura ligera.

Figura 18
Industria, Comercio y Servicios



Fuente: Municipalidad de Villa Nueva (2018). Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Villa Nueva. p.42.

d. Sistema de alcantarillado y drenaje de Villa Nueva

Para el año 2014 el porcentaje de viviendas sin servicios sanitarios se situaba en 3.66%, no obstante, según el diagnóstico realizado por la Dirección de Aguas y Saneamiento alrededor de 76 plantas de tratamiento de aguas residuales, ubicadas en el municipio, demostró que únicamente el 34% del total de hogares cuenta con cobertura de sistema de alcantarillado y drenaje.

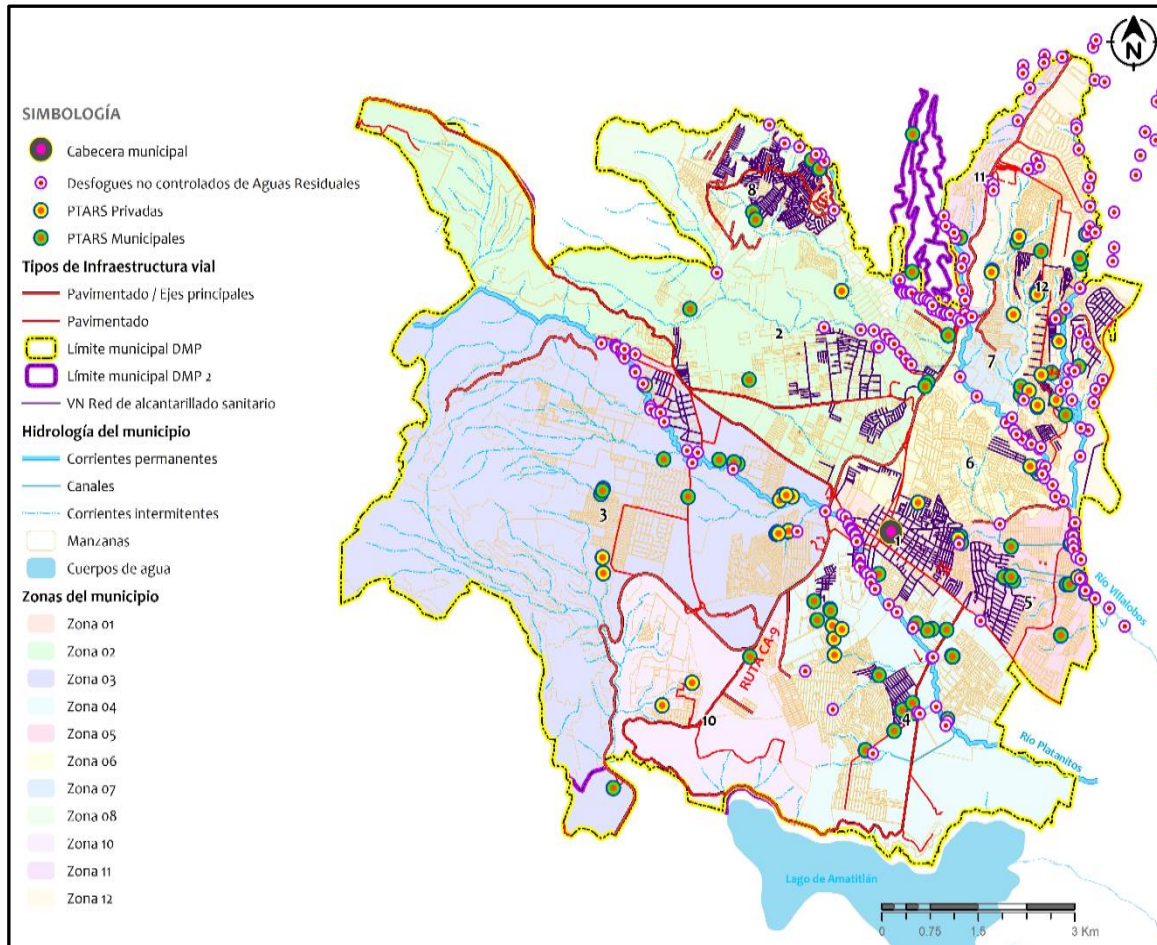
Cuadro 17
Cobertura del alcantarillado y drenaje por hogar

ASPECTO	CANT	%
HOGARES CON COBERTURA	42,229	34%
HOGARES SIN COBERTURA	82,771	66%
HOGARES TOTALES EN VILLA NUEVA	125,000	100%

Fuente: Municipalidad de Villa Nueva (2018). Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Villa Nueva. p.68.

A continuación, se presenta la cobertura del alcantarillado y drenaje sanitario público en el municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala.

Figura 19
Cobertura del alcantarillado y drenaje



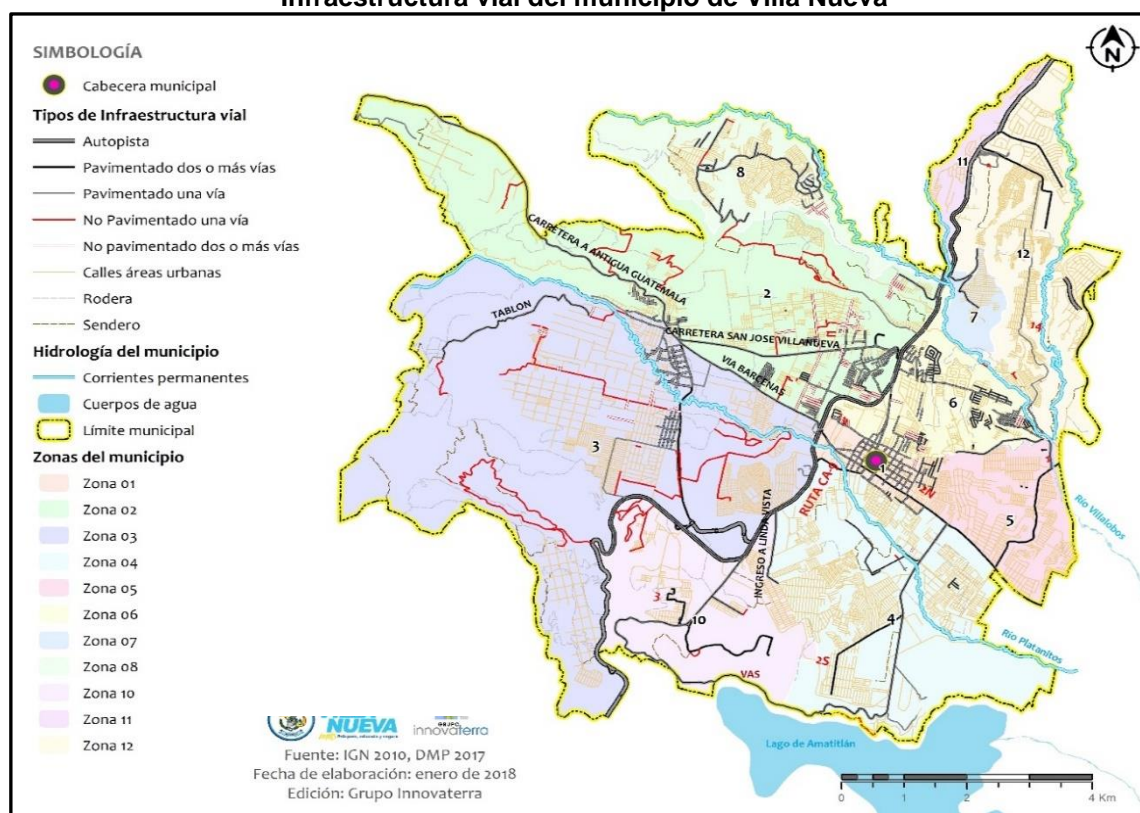
Fuente: Municipalidad de Villa Nueva (2018). Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Villa Nueva. p.68.

e. Infraestructura vial del municipio de Villa Nueva

El tema de transporte en Villa Nueva es muy importante, especialmente por su posición geográfica y por ser el segundo municipio más poblado del país, crecimiento definido por la migración de habitantes del interior del país y por habitantes del municipio de Guatemala, considerado como una ciudad dormitorio. Debido a la facilidad de salida de la capital por la vía principal de la CA-9, las empresas en su mayoría se especializan en transporte y en logística, especialmente al norte y al sur del municipio. La infraestructura para movilidad, tomando en cuenta la vía principal, las vías secundarias municipales y la vialidad interna, son ineficientes debido a la poca conectividad interna y externa del municipio.

Según datos estimados por la Policía Municipal de Transito del municipio de Villa Nueva, alrededor del 70% de los vehículos que circulan por la CA-9 tiene como destino un municipio distinto al de Villa Nueva, estos son los municipios de Palín y Amatitlán, que utilizan la Carretera CA-9 para poder llegar a la ciudad de Guatemala, al igual que los transportes pesados que movilizan la mercadería y tienen como destino departamentos al sur de país o incluso a México.

Figura 20
Infraestructura vial del municipio de Villa Nueva

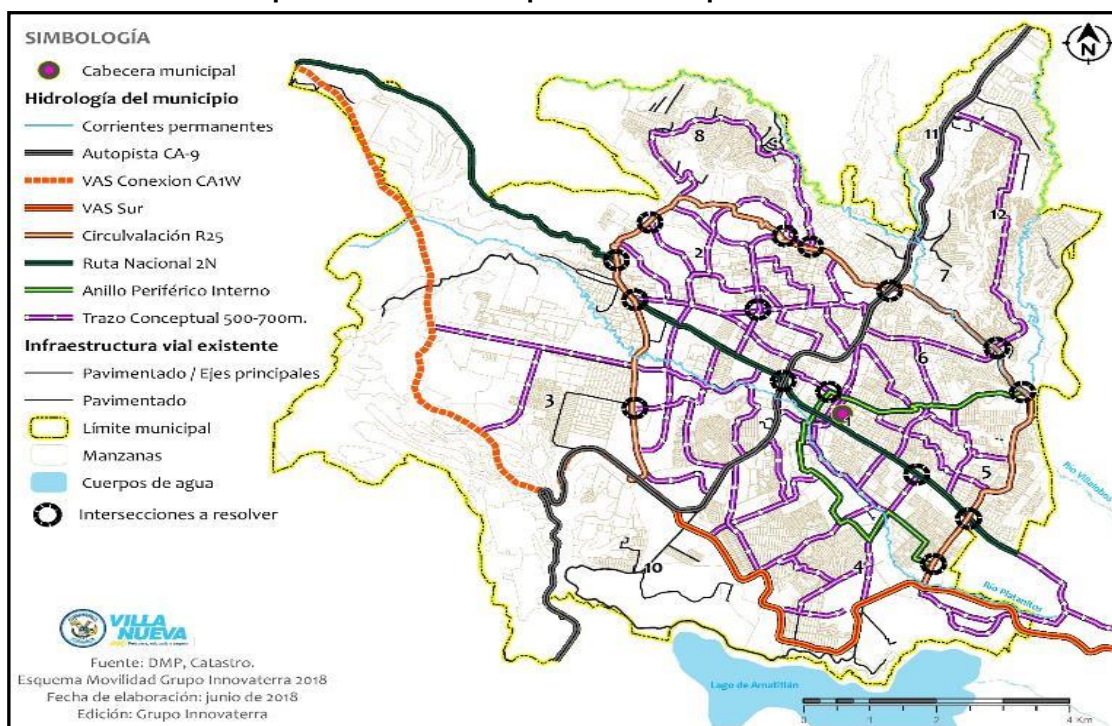


Fuente: Municipalidad de Villa Nueva (2018). Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Villa Nueva. p.50.

f. Esquema de movilidad y transporte para el municipio de Villa Nueva

Como se muestra en la siguiente figura, con el Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Villa Nueva, se busca en el corto y mediano plazo desarrollar un sistema de movilidad coherente, planteando una interconectividad que va desde las rutas troncales como la carretera CA9 hasta los centros poblados aledaños a la cabecera del municipio, esto permite concretar y materializar las aspiraciones de la población en materia de desarrollo económico y social.

Figura 21
Esquema de movilidad para el municipio de Villa Nueva

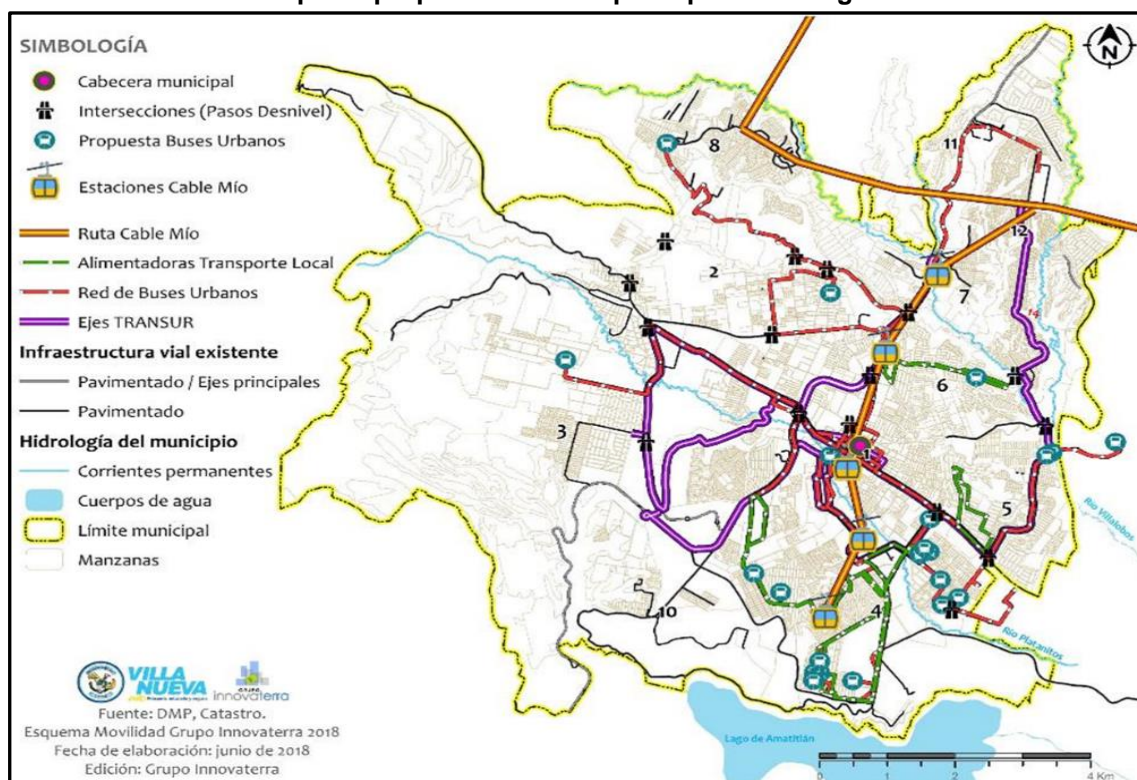


Fuente: Municipalidad de Villa Nueva (2018). Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Villa Nueva. p.137.

Como se menciona en el apartado 4.1.3 *Análisis de la Oferta*, en el municipio se encuentran autorizadas 33 rutas de transporte público urbano, las cuales funcionan con un total de 208 buses que brindan el servicio y cobertura desde los diferentes puntos y centros poblados del municipio. En el caso del transporte público extraurbano, existen 4 rutas autorizadas las cuales cuentan con una flotilla de 353 unidades, clasificadas en “urbana y extraurbana” de acuerdo con sus puntos de conexión. Cabe indicar, que tanto las rutas urbanas como las extraurbanas proveen cobertura de transporte público en un radio perimetral de 245 km, en ambos sentidos de circulación, cubiertos en un 34% por las rutas urbanas (84 km) y en 66% por las rutas extraurbanas (161 km).

El Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Villa Nueva, busca en el corto y mediano plazo desarrollar una estrategia para fortalecer la movilidad de las personas, mediante la modernización del transporte público con sistema de buses, sistema de teleférico y sistema de bicicletas, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 22
Mapa de propuesta de transporte público integrado



Fuente: Municipalidad de Villa Nueva (2018). Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Villa Nueva. p.141.

Dentro del Plan de Ordenamiento Territorial, el nuevo transporte público, permitirá determinar una nueva restructuración de las rutas actuales hacia un sistema estructurado, jerarquizado y lógico, que permite a los usuarios hacer recorridos más eficientes y rápidos, además, contribuye a mejorar la operación para los empresarios del transporte, al reducir distancias, duplicidad de recorridos y traslapes.

4.5.4. Matriz de Leopold

Las diversas metodologías que han sido de utilidad en los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA), están encaminadas a identificar, predecir y evaluar los impactos ambientales de los proyectos, y sus resultados se complementan en la presentación de los estudios de impacto ambiental. Además, la implementación de metodologías para los EsIA, permiten evaluar el proyecto desde su concepción hasta el abandono del mismo, el diseño e implementación de un plan de manejo durante la ejecución de la actividad y su correspondiente sistema de monitoreo (Metodologías para la identificación y valoración de impactos ambientales, 2013, p. 37). En el presente estudio se utilizará la Matriz de Leopold.

Esta matriz fue desarrollada por el Dr. Luna Leopold en los años 70's, en esa época fue de utilidad para establecer el impacto ambiental de los proyectos de construcción, especialmente de aquellos proyectos que se prevén grandes impactos ambientales. Este es un método que sirve para brindar información más que para evaluar. Es un método de identificación de las relaciones causa-efecto entre actividades específicas e impactos y es especialmente útil para la evaluación preliminar de los proyectos.

Posee la ventaja de poderse aplicar a cualquier tipo de proyecto, ya que cuenta con un listado bastante amplio, tanto de acciones de proyectos como de los elementos ambientales que pudieran verse afectados. Según el tipo y magnitud de los proyectos, puede encogerse o ampliarse la matriz, seleccionando las acciones y elementos ambientales que se relacionen con el proyecto (Garza,1996, p. 156).

Esta matriz es utilizada por equipos de expertos, ya que mediante esta herramienta pueden analizar un listado de 100 acciones que pueden causar impactos ambientales y 88 características ambientales. Cuando se combinan los aspectos produce una matriz de 8,800 iteraciones.

La matriz está constituida por los siguientes componentes:

- i. Identificación de las acciones del proyecto que intervienen y de los componentes del medio ambiental afectado.
- ii. Estimación subjetiva de la magnitud del impacto, en una escala de 1 a 10, siendo el signo (+) un impacto positivo y el signo (-) un impacto negativo, con la finalidad de reflejar la magnitud del impacto o alteración.
- iii. Evaluación subjetiva de la importancia o intensidad del impacto, en una escala de 1 a 10.

La Matriz de Leopold coadyuvará a la medición de factores ambientales que afecte la construcción de las 37 estaciones de autobús, no se tomará en cuenta para la operación de los autobuses porque los motores de combustión traen consigo el tipo de norma Euro III (norma europea sobre emisiones contaminantes), esta reúne un conjunto de requisitos que regulan los límites aceptables para las emisiones de gases de combustión interna de los vehículos nuevos vendidos en los Estados Miembros de la Unión Europea. Con la Matriz se realizará el análisis de características fisicoquímicas de: El suelo, el agua, la atmosfera. Condiciones biológicas como: Fauna y Flora. Factores culturales: Usos del territorio, espacios recreativos, estéticos y de interés humano, situación cultural, servicios e infraestructura de la localidad.

Cuadro 18
Valoración de impactos ambientales con el uso de la Matriz de Leopold

Valoración	Acciones	MATRIZ DE LEOPOLD														Impacto Total del Proyecto						
		FASES DEL PROYECTO																				
	Magnitud: 1-10 Importancia: 1-10	Construcción												Operación								
		Demolición de pavimento flexible existente (incluye acarreo)	Excavación, relleno y compactación	Acarreo de material de desperdicio	Relleno controlado con material controlado	Operación de Maquinaria y Equipo	Elaboración de muros, techos y/o ecamamientos	Generación y disposición de residuos sólidos	Generación y disposición de residuos líquidos	Trabajos posteriores (aridización)	Total Fase	Contratación de personal para la operación y mantenimiento del sistema de transporte público	deterioro de las instalaciones de las estaciones de autobuses por la contaminación ambiental urbana	generación de desechos sólidos de tipo doméstico	Total Fase							
MEDIO ABIÓTICO	Agua	Abastecimiento	-2	1		-2	1	-2					-2		-3				-2	-5		
		Aguas residuales originadas por actividades domésticas							-2							1				0	-8	
		Aire	Calidad (gases, partículas)	-2	-2	-1	-2	-1	-1	-2	4								-2		-4	-17
			Ruido	-2	-2	1	-1	-3	1	1						2					0	-16
	Suelo	Desechos sólidos (Basura)	5	5		5			-1				1			-3			-1	1	-5	
		Modificación del relieve o topografía del área	-3	-3	5	5	-3				4					5				0	95	
		Vibraciones	-1	3	3	-3														0	-36	
		Árboles	-1	1	1	-1	1	1	-1	-1	5									0	17	
	Flora	Microflora	-1	1	1	-1	1	1	-1	1	5									0	17	
		Pájaros (aves)	-1	1	1	-1	1	1	-1	1	5									0	17	
Fauna	Insectos	-1	1	1	-1	1	1	-1	1	5									0	17		
	Microfauna	-1	1	1	-1	1	1	-1	1	5									0	17		
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Cambios o modificaciones sociales, económicas, culturales y servicios públicos	Zona residencial	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	9									-2	7		
		Zona comercial	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-16								-2	-18		
		Empleo	-2		-2						0	5				5			25	25		
		Red de transportes	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2		-14					5			25	11		
TOTALES		-13	19	-15	20	12	16	-18	14	-15	8	-14	-11	11	29	36	79	-6	3	39	118	

Fuente: elaboración propia, julio de 2018.

4.5.5. Identificación de impactos ambientales

A continuación, se muestran los impactos positivos y negativos que se tendrán con el proyecto por cada factor abiótico, biótico, socioeconómico y cultural con base a la Matriz de Leopold.

Cuadro 19
Identificación de los impactos ambientales

Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Tipo de impacto ambiental	Lugares de donde se espera se generen los impactos ambientales
AGUA	Abastecimiento de agua	Se estima que durante la etapa de ejecución de las obras específicamente en la cimentación demandará mayor cantidad de agua.	En el área de micro localización donde serán implementadas las estaciones de autobuses.
	Aguas Residuales originadas por actividades domésticas	Cantidad aproximada de 0.5 metros cúbicos que será utilizado para el aseo personal del personal de construcción.	En el área de micro localización donde serán implementadas las estaciones de autobuses.
AIRE	Gases o partículas (polvo, vapores, humo, hollín, monóxido de carbono, óxidos de azufre, etc.)	Emanación de monóxido de carbono por los motores de la maquinaria pesada, camiones, y la generación de polvo durante los movimientos de tierra, cimentación, y el acarreo de material para la realización de las obras y el retiro del ripio.	En calles y avenidas donde se movilizarán los medios de transporte y maquinaria pesada.
	Ruido	Se estima que durante la etapa de ejecución de las obras se generarán ruidos, que serán producidos por la maquinaria y camiones dentro de los rangos de 60 a 75 decibeles.	En calles y avenidas donde se movilizarán los medios de transporte y maquinaria pesada.
SUELO	Desechos sólidos (basura)	Generación de 0.0025 Metros cúbicos diarios que será producto de los desechos orgánicos e inorgánicos que generen los empleados de la obra durante sus horas de comida.	En el área de micro localización donde serán implementadas las estaciones de autobuses.
	Modificación del relieve o topografía del área	Cambio del relieve del suelo con impacto leve.	En el área de micro localización donde serán implementadas las estaciones de autobuses.
	Vibraciones	Vibraciones provocadas por la compactación de suelo y tránsito de camiones de volteo.	En el área del proyecto y sus cercanías.

BIODIVERSIDAD	Flora (árboles, plantas)	Para la etapa de ejecución de las obras del proyecto, habrá disminución de cubierta vegetal (eliminación aproximadamente de 20 árboles)	En el área de micro localización donde serán implementadas las estaciones de autobuses.
	Fauna	En el área de micro localización donde serán implementadas las estaciones de autobuses no se identifica fauna silvestre.	NO APLICA
SOCIAL	Cambio o modificaciones sociales, económicas, culturales y servicios públicos	No se tendrá ninguna alteración relevante en los sectores sociales de bajo ingreso económico y medio que residen en el municipio, dentro de sus necesidades se tiene la implementación de un sistema de transporte público. Cabe mencionar que para la etapa de operación habrá mejoramiento en las condiciones de vida de los usuarios del transporte público.	NO APLICA

Fuente: elaboración propia, septiembre de 2018.

4.5.6. Mitigación de los impactos ambientales

En base al análisis realizado, a continuación, se proponen las siguientes medidas de mitigación ambiental.

Cuadro 20
Medidas de mitigación ambiental

Aspecto ambiental	Impacto ambiental	Tipo de impacto ambiental	Medidas de mitigación ambiental
AGUA	Abastecimiento de agua	Se estima que durante la etapa de ejecución de las obras específicamente en la cimentación demandará mayor cantidad de agua	Se abastecerá de agua con camiones cisterna con una capacidad de 5 metros cúbicos de agua por día
	Aguas Residuales originadas por actividades domésticas	Cantidad aproximada de 0.5 metros cúbicos que será utilizado para el aseo personal del personal de construcción.	Se canalizará el agua servida a la red municipal de drenaje existente.

AIRE	Gases o partículas (polvo, vapores, humo, hollín, monóxido de carbono, óxidos de azufre, etc.)	Emanación de monóxido de carbono por los motores de la maquinaria pesada, camiones, y la generación de polvo durante los movimientos de tierra, cimentación, y el acarreo de material para la realización de las obras y el retiro del ripio.	Se deberán realizar riegos constantes al área que será objeto de movimientos de tierra, además de la limpieza de los residuos de tierra que se dispersen en calles y avenidas, en su defecto, los camiones que trasladen la tierra hacia los predios y rellenos deberán tapar con lona para evitar la dispersión de partículas de polvo.
	Ruido	Se estima que durante la etapa de ejecución de las obras se generarán ruidos, que serán producidos por la maquinaria y camiones dentro de los rangos de 60 a 75 decibeles.	La maquinaria y camiones realizarán el acarreo de tierra y materiales en horario de 08:00 a 17:00 horas durante el día.
SUELO	Desechos sólidos (basura)	Generación de 0.0025 Metros cúbicos diarios que será producto de los desechos orgánicos e inorgánicos que generen los empleados de la obra durante sus horas de comida.	Se colocarán basureros cercanos en las áreas designadas para ingerir alimentos, luego serán entregadas a los recolectores de basura del lugar autorizados.
	Modificación del relieve o topografía del área	Cambio del relieve del suelo con impacto leve.	NINGUNA
	Vibraciones	Vibraciones provocadas por la compactación de suelo y tránsito de camiones de volteo.	Uso de la maquinaria y camiones en horario de 08:00 a 17:00 horas durante el día.
BIODIVERSIDAD	Flora (árboles, plantas)	Para la etapa de ejecución de las obras del proyecto, habrá disminución de cubierta vegetal (eliminación aproximadamente de 20 árboles).	Se colocarán árboles ornamentales y plantas decorativas para sustituir la vegetación eliminada en el entorno.
	Fauna	En el área de micro localización donde serán implementadas las estaciones de autobuses no se identifica fauna silvestre.	NO APLICA
SOCIAL	Cambio o modificaciones sociales, económicas, culturales y servicios públicos	No se tendrá ninguna alteración relevante en los sectores sociales de bajo ingreso económico y medio que residen en el municipio, y que dentro de sus necesidades se tiene la implementación de un sistema de transporte público. Cabe mencionar que para la etapa de operación habrá mejoramiento en las condiciones de vida de los usuarios del transporte público.	Para la etapa de operación el impacto es positivo, por lo que se buscará promover el uso del proyecto para maximizar los beneficios.

Fuente: elaboración propia, septiembre de 2018.

4.5.7. Plan de recuperación ambiental para la fase de cierre de la ejecución

Al culminar la etapa de construcción de las estaciones de autobuses, se esperaría un cumulo de ripio que deberá ser transportado hacia el relleno sanitario Km 22 del municipio de Villa Nueva. El encargado de la ejecución de las obras, será el responsable de que sea retirado del proyecto todo tipo de desecho que se haya generado durante el proceso constructivo.

4.5.8. Seguimiento y vigilancia ambiental

Durante la operación del proyecto, se prevé como impacto negativo al medio ambiente, únicamente el deterioro de las instalaciones de las paradas de autobuses por la contaminación ambiental urbana y la generación de desechos sólidos de tipo doméstico. Para evitar impactos ambientales negativos, el encargado del proyecto será la persona responsable de observar que se cumpla el mantenimiento de las edificaciones y de sus instalaciones, así también, que se realice la extracción de los desechos sólidos por medio de la Municipalidad de Villa Nueva, o por la empresa autorizada.

4.6. Estudio financiero

El estudio presenta, en síntesis, el análisis de la capacidad que el ejecutor del proyecto tiene para ser sustentable, viable y rentable su inversión en el horizonte del tiempo que dure el proyecto. Para ello se estimarán los ingresos futuros que van en función de la tarifa del pasaje y la demanda del proyecto, además de los costos y gastos de operación, y sobre todo las inversiones a realizar.

El estudio financiero se realizará de forma dinámica, es decir para el cálculo de los ingresos anuales se considera un aumento en la demanda de un 2.01%, con lo que se visualizará un aumento en los ingresos de cada año, al igual que en los gastos de operación y mantenimiento se aplicará un 5% de aumento. Para la actualización de los flujos de fondos se utilizará una tasa social de descuento del 12% (SEGEPLAN, 2019, p. 78). Esta tasa se asume, por tanto, como la tasa de oportunidad promedio de la inversión pública. Para el cálculo de los intereses sobre préstamos se aplicará la tasa del 10% anual con garantía del Situado Constitucional a un plazo de 10 años, se estima el 20% como valor de rescate de la flota de autobuses y el monto total del capital de trabajo, esto se tomará en cuenta para el cálculo de los Flujos Netos de Fondos.

4.6.1. Inversión

Es todo gasto que se efectúa en unidad de tiempo en la adquisición de determinados recursos para la implementación de una nueva unidad de producción, el mismo que en el transcurso del tiempo va a permitir tener flujos de beneficios (Andrade,1982 citado por Roca, 2005).

4.6.1.1. Inversión Fija

La inversión fija está constituida por los activos fijos tales como: vehículos, mobiliario y equipo, equipo de computación, edificios, activos diferidos. El total de la inversión fija asciende a Q51,517,856.16, está integrada de la siguiente forma.

Tabla 6
Inversión Fija
(Cifras en Quetzales)

No.	Descripción	Unidades	Medida	Precio	
				Unitario	Total
1	Vehículos				29,540,000.00
1.1	Autobus con norma EURO III con sistema prepago	25	Unidad	1,170,000.00	29,250,000.00
1.2	Motocicletas Eléctricas	4	Unidad	26,000.00	104,000.00
1.3	Inventario de Repuestos*	1	Unidad	186,000.00	186,000.00
2	Mobiliario y Equipo				159,450.00
2.1	Hidrolavadora industrial	2	Unidad	18,000.00	36,000.00
2.2	Inventario de Insumos*	1	Unidad	28,450.00	28,450.00
2.5	Herramientas	1	Unidad	25,000.00	25,000.00
2.6	Escritorio ejecutivo	5	Unidad	3,200.00	16,000.00
2.7	Radios para comunicación	60	Unidad	750.00	45,000.00
2.8	Archivo de metal tres gavetas	5	Unidad	1,800.00	9,000.00
3	Equipo de Computación				942,500.00
3.1	Computadoras	5	Unidad	8,500.00	42,500.00
3.2	Tarjetas electrónicas	120,000	Unidad	7.50	900,000.00
4	Edificios				20,875,906.16
4.1	Construcción de Estaciones de Autobús	37	Unidad	564,213.68	20,875,906.16
	TOTAL INVERSIÓN FIJA				51,517,856.16

Fuente: elaboración propia, septiembre de 2018.

El Inventario de repuestos* descrito en la tabla 6 se encuentra integrado de la siguiente forma: 30 Llantas para autobuses a razón de Q4,200.00 cada una, y un stock de refacciones menores para autobuses con un costo de Q60,000.00. El Inventario de insumos* se encuentran integrado de la siguiente forma: 150 galones de shampoo para carrocería a Q75.00 cada galón, 150 galones de desinfectante a Q48.00 cada galón, e Insumos varios de limpieza.

4.6.1.2. Inversión en capital de trabajo

La inversión en capital de trabajo estará representada por el efectivo disponible que será utilizado para la adquisición del combustible para los autobuses, pago del servicio de autobuses, mantenimiento de estaciones de autobuses, seguros de vehículos, gastos de oficina, adquisición de uniformes de trabajo para el personal administrativo y operativo, sueldos y salarios, y el pago de prestaciones laborales, durante los primeros dos meses de la puesta en marcha del sistema de transporte público. Es necesario contar con capital de trabajo, ya que durante los primeros dos meses de operación se considera que el sistema de transporte público urbano, no generará ingresos suficientes para cubrir con los gastos descritos con anterioridad.

El capital de trabajo asciende a un monto de Q3,750,433.56, se integra de la siguiente forma.

Tabla 7
Inversión en Capital de Trabajo
(Cifras en Quetzales)

Concepto	Cantidad	Gasto por unidad	Periodo		Total en Capital de Trabajo
			Mes 1	Mes 2	
INSUMOS			329,494.38	329,494.38	658,988.76
Combustible	14,326	23.00	329,494.38	329,494.38	
SERVICIOS			403,625.00	403,625.00	807,250.00
Servicio de autobuses	25	10,455.00	261,375.00	261,375.00	
Mantenimiento de estaciones de autobuses	37	3,500.00	129,500.00	129,500.00	
Seguro de responsabilidad colectiva de	25	5,400.00	11,250.00	11,250.00	
Gastos de oficina (luz, agua, teléfono, internet)	1	1,500.00	1,500.00	1,500.00	
GASTOS VARIOS			0.00	221,880.00	221,880.00
Uniformes para piloto	100	690.00	0.00	69,000.00	
Uniformes para monitores	148	780.00	0.00	115,440.00	
Uniformes administrativos	48	780.00	0.00	37,440.00	
SALARIOS Y PRESTACIONES LABORALES			1,031,157.40	1,031,157.40	2,062,314.80
Sueldos y Salarios	147	60,000.00	572,000.00	572,000.00	
Bono Municipal	147	638.10	93,800.00	93,800.00	
Bono Decreto	147	250.00	36,750.00	36,750.00	
Bono Vacacional	147	100.00	14,700.00	14,700.00	
Bono Antigüedad	147	300.00	44,100.00	44,100.00	
IGSS	147	415.19	61,032.40	61,032.40	
PPEM	147	389.12	57,200.00	57,200.00	
Bono Empleado Municipal	147	16.67	2,450.00	2,450.00	
Bono Navideño	147	41.67	6,125.00	6,125.00	
Bono 14	147	324.26	47,666.67	47,666.67	
Aguinaldo	147	324.26	47,666.67	47,666.67	
Indemnización	147	324.26	47,666.67	47,666.67	
TOTAL			1,764,276.78	1,986,156.78	3,750,433.56

Fuente: elaboración propia, septiembre de 2018.

4.6.1.3. Inversión Total

Está integrada por la inversión fija más la inversión corriente, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 8
Inversión Total
(Cifras en Quetzales)

CONCEPTO	AÑO 1	%
INVERSIÓN FIJA	51,517,856.16	93.21
INVERSIÓN CORRIENTE	3,750,433.56	6.79
INVERSIÓN TOTAL	55,268,289.72	100.00

Fuente: Investigación propia, julio de 2018.

4.6.1.4. Calendario de las inversiones

El calendario de las inversiones, se realiza con base a las inversiones fijas y corrientes necesarias para llevar a cabo el proyecto, en él, se presenta la estimación de los desembolsos correspondientes a cada uno de los meses previos a la puesta en marcha del proyecto. Para reflejar la programación de las erogaciones de capital, se estima que los desembolsos se realizaran en los meses que conforma el año 0 de la implementación del proyecto.

Tabla 9
Calendario de las inversiones del año 0
(Cifras en Quetzales)

CONCEPTO	AÑO 0
INVERSIÓN FIJA	
Vehículos	29,540,000.00
Mobiliario y Equipo	159,450.00
Equipo de Computación	942,500.00
Edificios	20,875,906.16
Total	51,517,856.16
INVERSIÓN CORRIENTE	
Insumos	658,988.76
Servicios	807,250.00
Gastos varios	221,880.00
Sueldos y Salarios	2,062,314.80
Total	3,750,433.56
INVERSIÓN TOTAL	55,268,289.72

Fuente: Investigación propia, julio de 2018.

4.6.2. Financiamiento

Según el estudio de las disponibilidades de recursos y aportes propios del proyecto se establece que es necesario financiar con recursos ajenos Q.45,268,289.72 como se muestra a continuación.

Tabla 10
Hoja técnica de inversión fija y corriente
(Cifras en Quetzales)

No.	Tipos de inversiones	Fuentes de financiamiento		
		Interna	Externa	Total
1	Inversión fija	6,249,566.44	45,268,289.72	51,517,856.16
2	Inversión Corriente	3,750,433.56		3,750,433.56
	Totales	10,000,000.00	45,268,289.72	55,268,289.72

Fuente: Investigación propia (2018). Con base a la inversión fija y capital de trabajo.

Como se puede constatar en la tabla 10, se requiere de Q45,268,289.72 del monto total de la inversión, esto representa un 81.91% de la misma, como se muestra a continuación:

Tabla 11
Fuentes de Financiamiento
(Cifras en Quetzales)

FINANCIAMIENTO	TOTAL	%
DE FUENTES INTERNAS		
Aportaciones dinerarias	10,000,000.00	18.09
DE FUENTES EXTERNAS		
Préstamo (Bancos)	45,268,289.72	81.91
TOTAL	55,268,289.72	100.00

Fuente: Investigación propia, julio de 2018.

4.6.2.1. Opciones de financiamiento

Están determinadas por la forma cómo la Municipalidad de Villa Nueva adquiere los recursos necesarios para llevar a cabo la implementación del proyecto. De acuerdo a su origen se clasifican en fuentes de financiamiento internas y externas.

a. Financiamiento Interno

Son los recursos disponibles con los que cuenta la Municipalidad de Villa Nueva para la implementación del proyecto, consistente en Q10,000,000.00³⁹; estos se destinarán para las inversiones corrientes como: insumos, servicios para la operación, y el pago de sueldos y salarios, además se cubrirá parte de la compra de los activos fijos como el caso de equipo de computación, mobiliario y equipo.

b. Financiamiento Externo

Son recursos obtenidos de fuentes externas o de terceros. Este recurso estará constituido por un préstamo bancario de Q45,268,289.72, los cuales son necesario para la puesta en marcha del proyecto. Dicho monto será invertido en la compra de vehículos, edificios, y parte del equipo de computación. La Municipalidad de Villa Nueva mediante el Fideicomiso para la Planificación y Desarrollo del municipio de Villa Nueva, deberá realizar las diligencias necesarias con el fin de optar a un préstamo y cancelarlo en el mediano plazo (ver anexo 6) tanto los intereses como la amortización de capital.

En el mejor de los casos, la Municipalidad podrá gestionar a las distintas entidades bancarias, autorizadas para su funcionamiento por la Superintendencia de Bancos los fondos para completar la inversión total, las características del crédito se describen a continuación:

Valor:	Q45,268,289.72
Tasa de Interés Anual:	10%
Plazo:	10 AÑOS
Pago de intereses:	Anuales vencidos sobre saldos deudores
Pago de Capital:	Trimestral
Fecha del desembolso:	Mes 1 del primer año del proyecto
Tipo de Garantía:	Situado Constitucional

³⁹ Asignación presupuestaria para la compra de 5 autobuses convencionales y construcción de 2 estaciones de autobuses para abordaje de pasajeros, según consta en el Plan Operativo Anual 2018.

4.6.3. Presupuesto de Caja

También conocido como flujo de caja proyectado, es un presupuesto que muestra el pronóstico de las futuras entradas y salidas de efectivo (dinero en efectivo) del proyecto, para un periodo de tiempo determinado. Para un mejor análisis se presenta a continuación el presupuesto de caja para los primeros diez años del horizonte del tiempo de duración del proyecto.

- a. El desembolso del efectivo para el pago del Bono Antigüedad no se realizará en el año uno, ya que, según el pacto colectivo de condiciones de trabajo de la Municipalidad de Villa Nueva, este se hace efectivo hasta que el empleado tenga un año de trabajar para la institución.
- b. El desembolso del efectivo para el pago de la cuota patronal IGSS que corresponde al mes de diciembre de cada año, se hará efectivo en el mes de enero del siguiente año, por esa razón, el gasto por este concepto, reflejado en los gastos de operación del estado de resultados es diferente al desembolso efectivamente realizado según el presupuesto de caja. Esta cuenta por pagar se representa en el estado de situación financiera.
- c. El desembolso del efectivo para el pago de la cuota patronal del Plan de Prestaciones del Empleado Municipal (PPEM) que corresponde al mes de diciembre de cada año, se hará efectiva en el mes de enero del siguiente año, por esa razón, el gasto por este concepto, reflejado en los gastos de operación del estado de resultados es diferente al desembolso efectivamente realizado según el presupuesto de caja. Esta cuenta por pagar se representa en el estado de situación financiera.
- d. El desembolso del efectivo para el pago del Bono 14 se realizará en el año uno únicamente el 50%, correspondiente al primer semestre de labores de todo el personal a contratar para la administración y operación del proyecto, en los años posteriores se realizará en un 100%, por esa razón el pago del Bono 14 del año uno del estado de resultados, difiere al desembolso efectivamente realizado según el presupuesto de caja. Esta cuenta por pagar se refleja en el estado de situación financiera.
- e. El desembolso del efectivo para el pago del Aguinaldo se realizará en el mes de diciembre de cada año el 50%, y en enero del año siguiente el otro 50%, por esa razón el pago del Aguinaldo del año uno del estado de resultados, difiere al desembolso efectivamente realizado según el presupuesto de caja. Esta cuenta por pagar se refleja en el estado de situación financiera.

Tabla 12
Presupuesto de caja a diez años
(Cifras en Quetzales)

CONCEPTO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
SALDO ANTERIOR			10,083,010.13	12,694,913.38	15,289,413.75	17,822,744.25	20,248,542.22	22,517,711.42	24,578,277.00	26,375,233.00
INGRESOS	10,000,000.00	7,495,006.63	33,715,569.92	34,393,252.88	35,084,557.26	35,789,756.86	36,509,130.98	37,242,964.51	37,991,548.10	38,755,178.21
Aporte Interno	45,268,289.72									
Préstamo bancario	32,400,000.00									
Ventas										
TOTAL INGRESOS	87,668,289.72	40,546,246.63	43,798,560.06	47,088,166.26	50,373,971.02	53,612,501.11	56,757,673.19	59,760,675.93	62,569,825.10	65,130,411.21
EGRESOS	51,517,856.16									
Inversión fija										
Otros Egresos	6,864,000.00	7,207,200.00	7,567,560.00	7,945,988.00	8,343,234.90	8,700,396.65	9,198,416.48	9,658,337.30	10,141,254.17	10,648,316.87
Sueldos y Salarios	1,125,600.00	1,181,880.00	1,240,974.00	1,303,022.70	1,368,173.84	1,436,582.53	1,508,411.65	1,583,832.24	1,663,023.85	1,746,175.04
Bono Municipal	441,000.00	463,050.00	486,202.50	510,512.63	536,038.26	562,840.17	590,982.18	620,531.29	651,567.85	684,135.74
Bono Decreto	176,400.00	185,220.00	194,481.00	204,205.05	214,415.30	225,136.07	236,392.87	248,212.51	260,623.14	273,654.30
Bono Vacacional	0.00	555,660.00	583,443.00	612,615.15	643,245.91	675,408.20	709,178.61	744,637.54	781,869.42	820,962.89
Bono Antigüedad	671,356.40	769,008.24	807,458.65	847,831.58	890,223.16	934,734.32	981,471.04	1,030,544.59	1,082,071.82	1,136,175.41
PPeM	629,200.00	720,720.00	756,756.00	794,593.80	834,323.49	876,039.66	919,841.65	965,833.73	1,014,125.42	1,064,831.69
Bono Empleado Municipal	29,400.00	30,870.00	32,413.50	34,034.18	35,735.88	37,522.68	39,398.81	41,368.75	43,437.19	45,609.05
Bono Navideño	73,500.00	77,175.00	81,033.75	85,085.44	89,339.71	93,806.69	98,497.03	103,421.88	108,592.98	114,022.62
Bono 14	286,000.00	600,600.00	630,630.00	662,161.50	695,269.58	730,033.05	766,534.71	804,861.44	845,104.51	887,359.74
Aguiinaldo	286,000.00	600,600.00	630,630.00	662,161.50	695,269.58	730,033.05	766,534.71	804,861.44	845,104.51	887,359.74
Indemnización	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Uniformes para Piloto	69,000.00	72,450.00	76,072.50	79,876.13	83,869.93	88,063.43	92,466.60	97,089.93	101,944.43	107,041.65
Uniformes para Monitores	115,440.00	121,212.00	127,272.60	133,636.23	140,318.04	147,333.94	154,700.64	162,435.67	170,567.46	179,085.33
Uniformes Administrativos	37,440.00	39,312.00	41,277.60	43,341.48	45,508.55	47,783.98	50,173.18	52,681.84	55,315.93	58,081.73
Combustible	3,953,932.58	4,151,629.21	4,359,210.67	4,577,171.21	4,806,029.77	5,046,331.26	5,298,647.82	5,563,590.21	5,841,759.22	6,133,847.18
Servicio de Autobuses	3,136,500.00	3,293,325.00	3,457,991.25	3,630,890.81	3,812,435.35	4,003,057.12	4,203,209.98	4,413,370.48	4,634,039.00	4,865,740.95
Mantenimiento de estaciones de autobuses	1,554,000.00	1,631,700.00	1,713,285.00	1,798,949.25	1,888,896.71	1,983,341.55	2,082,508.63	2,186,634.06	2,295,965.76	2,410,764.05
Seguro de responsabilidad colectiva de pasajeros	135,000.00	141,750.00	148,837.50	156,279.38	164,093.34	172,298.01	180,912.91	189,958.56	199,456.48	209,429.31
Gastos de responsabilidad colectiva de pasajeros	18,000.00	18,900.00	19,845.00	20,837.25	21,879.11	22,973.07	24,121.72	25,327.81	26,594.20	27,923.91
Amortización préstamo	4,526,828.97	4,526,828.97	4,526,828.97	4,526,828.97	4,526,828.97	4,526,828.97	4,526,828.97	4,526,828.97	4,526,828.97	4,526,828.97
Intereses (Anexo 6)	4,526,828.97	4,074,146.07	3,621,463.18	3,168,780.28	2,716,097.38	2,263,414.49	1,810,731.59	1,358,048.69	905,365.79	452,682.90
TOTAL EGRESOS	80,173,283.09	30,463,236.50	31,103,666.68	31,798,752.50	32,551,226.77	33,363,958.89	34,239,961.77	35,182,398.93	36,194,592.10	37,280,029.07
DISPONIBILIDAD	7,495,006.63	10,083,010.13	12,694,913.38	15,289,413.75	17,822,744.25	20,248,542.22	22,517,711.42	24,578,277.00	26,375,233.00	27,850,382.14

Fuente: elaboración propia, julio de 2018.

4.6.4. Estados Financieros

Los estados financieros, también denominados estados contables permiten conocer cuál es la situación financiera de una empresa durante un tiempo determinado. Los estados financieros conforman las cuentas anuales de los agentes económicos, y sirven para reflejar como se encuentra cada organización después del ejercicio fiscal o el que aplique.

4.6.4.1. Estado de Resultados

En el ámbito municipal, el estado de resultados refleja todos los ingresos corrientes percibidos por el Gobierno Local, todos los gastos corrientes realizados y finalmente se muestra el resultado del ejercicio (MINFIN, 2015. p.63), para los gastos de operación se considera un aumento del 5% cada año durante el horizonte del tiempo del proyecto.

**Estado de Resultados Projectado
del 1 de enero al 31 de diciembre de cada año
(Cifras en Quetzales)**

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Ventas netas	32,400,000.00	33,051,240.00	33,715,569.92	34,393,252.88	35,084,557.26	35,789,756.86	36,509,130.98	37,242,964.51	37,991,548.10	38,755,178.21
(-) Gastos de Operación	28,691,021.94	29,760,682.01	30,883,919.33	31,748,990.06	32,987,255.30	28,347,543.80	29,712,731.22	31,146,178.02	32,651,297.15	34,231,672.25
Sueldos y Salarios	6,864,000.00	7,207,200.00	7,567,560.00	7,945,938.00	8,343,234.90	8,760,396.65	9,198,416.48	9,658,337.30	10,141,254.17	10,648,316.87
Bono Municipal	1,125,600.00	1,181,880.00	1,240,974.00	1,303,022.70	1,368,173.84	1,436,582.53	1,508,411.65	1,583,832.24	1,663,023.85	1,746,175.04
Bono Decreto	441,000.00	463,050.00	486,202.50	510,512.63	536,038.26	562,840.17	590,982.18	620,531.29	651,557.85	684,135.74
Bono Vacacional	176,400.00	185,220.00	194,481.00	204,205.05	214,415.30	225,136.07	236,392.87	248,212.51	260,623.14	273,654.30
Bono Antigüedad	529,200.00	555,660.00	583,443.00	612,615.15	643,245.91	675,408.20	709,178.61	744,637.54	781,869.42	820,962.89
IGSS	732,388.80	769,008.24	807,458.65	847,831.58	890,223.16	934,734.32	981,471.04	1,030,544.59	1,082,071.82	1,136,175.41
PPEM	686,400.00	720,720.00	756,756.00	794,593.80	834,323.49	876,039.66	919,841.65	965,833.73	1,014,125.42	1,064,831.69
Bono Empleado Municipal	29,400.00	30,870.00	32,413.50	34,034.18	35,735.88	37,522.68	39,398.81	41,368.75	43,437.19	45,609.05
Bono Navideño	73,500.00	77,175.00	81,033.75	85,085.44	89,339.71	93,806.69	98,497.03	103,421.88	108,592.98	114,022.62
Bono 14	572,000.00	600,600.00	630,630.00	662,161.50	695,269.58	730,033.05	766,534.71	804,861.44	845,104.51	887,359.74
Agüinaldo	572,000.00	600,600.00	630,630.00	662,161.50	695,269.58	730,033.05	766,534.71	804,861.44	845,104.51	887,359.74
Indemnización	572,000.00	600,600.00	630,630.00	662,161.50	695,269.58	730,033.05	766,534.71	804,861.44	845,104.51	887,359.74
Uniformes para Piloto	69,000.00	72,450.00	76,072.50	79,876.13	83,869.93	88,063.43	92,466.60	97,089.93	101,944.43	107,041.65
Uniformes para Monitores	115,440.00	121,212.00	127,272.60	133,636.23	140,318.04	147,333.94	154,700.64	162,435.67	170,557.46	179,085.33
Uniformes Administrativos	37,440.00	39,312.00	41,277.60	43,341.48	45,508.55	47,783.98	50,173.18	52,681.84	55,315.93	58,081.73
Combustible	3,953,932.58	4,151,629.21	4,359,210.67	4,577,171.21	4,806,029.77	5,046,331.26	5,298,647.82	5,563,580.21	5,841,759.22	6,133,847.18
Senicio de Autobuses	3,136,500.00	3,293,325.00	3,457,991.25	3,630,890.81	3,812,435.35	4,003,057.12	4,203,209.98	4,413,370.48	4,634,039.00	4,865,740.95
Mantenimiento de estaciones de autobuses	1,554,000.00	1,631,700.00	1,713,285.00	1,798,949.25	1,888,896.71	1,983,341.55	2,082,508.63	2,186,634.06	2,295,965.76	2,410,764.05
Seguro de responsabilidad colectiva de pasajeros	135,000.00	141,750.00	148,837.50	156,279.38	164,093.34	172,298.01	180,912.91	189,958.56	199,456.48	209,429.31
Gastos de oficina (Luz, Agua, Teléfono, Internet)	18,000.00	18,900.00	19,845.00	20,837.25	21,879.11	22,973.07	24,121.72	25,327.81	26,594.20	27,923.91
Depreciaciones (Anexo 7)	7,297,820.56	7,297,820.56	7,297,914.81	6,983,685.31	6,983,685.31	1,043,795.31	1,043,795.31	1,043,795.31	1,043,795.31	1,043,795.31
Ganancia en Operación	3,708,978.06	3,290,557.99	2,831,650.59	2,644,262.82	2,097,301.96	7,442,213.07	6,796,399.75	6,096,786.49	5,340,250.94	4,523,505.97
Gastos Financieros										
Intereses gasto	4,526,828.97	4,074,146.07	3,621,463.18	3,168,780.28	2,716,097.38	2,263,414.49	1,810,731.59	1,358,048.69	905,365.79	452,682.90
Utilidad neta	- 817,850.91	- 783,588.09	- 789,812.59	- 524,517.46	- 618,795.42	5,178,798.58	4,985,668.17	4,738,737.80	4,434,885.15	4,070,823.07

Fuente: elaboración propia, septiembre de 2018.

Para el cálculo de las ventas, se consideró el precio de Q3 (esto se indica en la sección 4.1.5.2 *Tarifa del producto del proyecto*), se multiplicó por la demanda anual identificada en el cuadro 14, se hace mención que la Municipalidad de Villa Nueva no cuenta con una política de incremento de salarios anuales, a lo largo de la operación no se visualiza ningún incremento. Puede considerarse que los techos presupuestarios por cada uno de los rubros de gasto podrán aumentar, siempre y cuando queden aprobados por el Concejo Municipal en el Plan Operativo Anual de cada año.

4.6.4.2. Estado de Situación Financiera

Refleja la situación financiera de la entidad con saldos acumulados a una fecha determinada, formado por el Activo, Pasivo y Patrimonio. El estado financiero se muestra en qué cuentas están distribuidos los bienes (activos), cuánto se debe (pasivos), si las deudas son a corto o largo plazo, así como el patrimonio municipal (Ibid. p.63).

Balance General Proyectado al 31 de diciembre de cada año (Cifras en Quetzales)

CONCEPTO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
ACTIVOS										
Circulante										
Caja y Bancos	7,495,006.63	10,083,010.13	12,694,913.38	15,289,413.75	17,822,744.25	20,248,542.22	22,517,711.42	24,578,277.00	26,375,233.00	27,850,382.14
Total	7,495,006.63	10,083,010.13	12,694,913.38	15,289,413.75	17,822,744.25	20,248,542.22	22,517,711.42	24,578,277.00	26,375,233.00	27,850,382.14
Fijo										
Vehículos	23,632,000.00	17,724,000.00	11,816,000.00	5,908,000.00	-	-	-	-	-	-
Mobiliario y Equipo	127,560.00	95,670.00	63,780.00	31,890.00	-	-	-	-	-	-
Equipo de Computación	628,364.75	314,229.50	-	-	-	-	-	-	-	-
Edificios	19,832,110.85	18,788,315.54	17,744,520.24	16,700,724.93	15,656,929.62	14,613,134.31	13,569,339.00	12,525,543.70	11,481,748.39	10,437,953.08
Total	44,220,035.60	36,922,215.04	29,624,300.24	22,640,614.93	15,656,929.62	14,613,134.31	13,569,339.00	12,525,543.70	11,481,748.39	10,437,953.08
TOTAL DEL ACTIVO	51,715,042.23	47,005,225.18	42,319,213.62	37,930,028.68	33,479,673.87	34,861,676.53	36,087,050.43	37,103,820.70	37,856,981.39	38,288,335.22
PASIVOS										
Circulante										
Bono Antigüedad por pagar	529,200.00	529,200.00	529,200.00	529,200.00	529,200.00	529,200.00	529,200.00	529,200.00	529,200.00	529,200.00
IGSS por pagar	61,032.40	61,032.40	61,032.40	61,032.40	61,032.40	61,032.40	61,032.40	61,032.40	61,032.40	61,032.40
PPEM por pagar	57,200.00	57,200.00	57,200.00	57,200.00	57,200.00	57,200.00	57,200.00	57,200.00	57,200.00	57,200.00
Bono 14 por pagar	286,000.00	286,000.00	286,000.00	286,000.00	286,000.00	286,000.00	286,000.00	286,000.00	286,000.00	286,000.00
Aguinaldo por pagar	286,000.00	286,000.00	286,000.00	286,000.00	286,000.00	286,000.00	286,000.00	286,000.00	286,000.00	286,000.00
Indemnización por pagar	572,000.00	1,172,600.00	1,803,230.00	2,465,391.50	3,160,661.08	3,890,694.13	4,657,228.84	5,462,090.28	6,307,194.79	7,194,554.53
Total	1,791,432.40	2,392,032.40	3,022,662.40	3,684,823.90	4,380,093.48	5,110,126.53	5,876,661.24	6,681,522.68	7,526,627.19	8,413,986.93
No Corriente										
Préstamos Bancarios por pagar	40,741,460.75	36,214,631.78	31,687,802.80	27,160,973.83	22,634,144.86	18,107,315.89	13,580,486.92	9,053,657.94	4,526,828.97	-
Total	40,741,460.75	36,214,631.78	31,687,802.80	27,160,973.83	22,634,144.86	18,107,315.89	13,580,486.92	9,053,657.94	4,526,828.97	-
TOTAL DEL PASIVO	42,532,893.15	38,606,664.18	34,710,465.20	30,845,797.73	27,014,238.34	23,217,442.42	19,457,148.15	15,735,180.62	12,053,456.16	8,413,986.93
CAPITAL										
Aportaciones internas	10,000,000.00	10,000,000.00	10,000,000.00	10,000,000.00	10,000,000.00	10,000,000.00	10,000,000.00	10,000,000.00	10,000,000.00	10,000,000.00
Excedente del ejercicio	817,850.91	783,588.09	789,812.59	524,517.46	618,795.42	5,178,798.58	4,985,668.17	4,738,737.80	4,434,885.15	4,070,823.07
Excedente de ejercicios anteriores	-	817,850.91	1,601,439.00	2,391,251.59	2,915,769.05	3,534,564.47	1,644,234.11	6,629,902.28	11,368,640.08	15,803,525.22
TOTAL DEL CAPITAL	9,182,149.09	8,398,561.00	7,608,748.41	7,084,230.95	6,465,435.53	11,644,234.11	16,629,902.28	21,368,640.08	25,803,525.22	29,874,348.29
TOTAL DEL PASIVO Y CAPITAL	51,715,042.23	47,005,225.18	42,319,213.62	37,930,028.68	33,479,673.87	34,861,676.53	36,087,050.43	37,103,820.70	37,856,981.39	38,288,335.22

Fuente: elaboración propia, septiembre de 2018.

4.7. Evaluación financiera

La evaluación financiera de proyectos hace referencia al proceso con el que se define el monto total de la inversión inicial, los futuros rendimientos que se esperan durante el horizonte del tiempo del proyecto y los costos implícitos durante la etapa de operación. Esta evaluación en su esencia permite determinar la rentabilidad de un proyecto (de Molina, 2016. Párr. 2).

4.7.1. Punto de Equilibrio

El punto de equilibrio hace referencia a las unidades de pasaje que se tendrán que vender para poder cubrir los costos y gastos de operación en un periodo definido, es decir, el valor en ventas que el proyecto debe alcanzar para cubrir exactamente sus costos y gastos operativos.

a. Punto de equilibrio en valores

El punto de equilibrio en valores está representado por las ventas traducidas en valores monetarios necesarios para cubrir los costos y gastos de operación, para establecer su valor se utiliza el monto de las ventas, gastos fijos y costos variables. Para el cálculo se utiliza la fórmula siguiente:

$$PEV = GF / (GM / V)$$

De donde:

GF = Gastos Fijos

GM = Ganancia Marginal

V = Ventas

Al sustituir los elementos de la fórmula por los valores consignados en los estados financieros, se obtienen los resultados que se presentan en la tabla 13. Al analizar los resultados, se observa que el punto de equilibrio en valores es mayor en los primeros cinco años en comparación a los ingresos generados por la tarifa de pasaje, debido a los intereses por el préstamo adquirido. Hasta el sexto año se nota que el margen de seguridad es positivo por la disminución que ocasiona el pago de intereses sobre saldos.

Cabe indicar que para alcanzar el punto de equilibrio entre el año uno al cinco se requiere un ingreso promedio anual de Q34,435,836.91 por lo que la Municipalidad de Villa Nueva deberá replantear las rutas urbanas y extraurbanas, para que la operación sea exclusiva del nuevo sistema de transporte público urbano, con el fin de generar ingresos por lo menos en el punto de equilibrio.

Tabla 13
Punto de Equilibrio en Valores del año uno al diez
(Cifras en Quetzales)

CONCEPTO	VALORES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
A VENTAS		32,400,000.00	33,051,240.00	33,715,569.92	34,393,252.88	35,084,557.26	35,789,756.86	36,509,130.98	37,242,964.51	37,991,548.10	38,755,178.21
B (-) COSTOS Y GASTOS VARIABLES		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C GANANCIA MARGINAL		32,400,000.00	33,051,240.00	33,715,569.92	34,393,252.88	35,084,557.26	35,789,756.86	36,509,130.98	37,242,964.51	37,991,548.10	38,755,178.21
D (-) GASTOS FIJOS		33,217,850.91	33,834,828.09	34,505,382.51	34,917,770.34	35,703,352.68	30,610,958.28	31,523,462.81	32,504,226.71	33,556,662.95	34,684,355.14
B (+) GANANCIA VENTA DE ACTIVOS		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F GANANCIA ANTES DEL ISR		-817,850.91	-783,588.09	-789,812.59	-524,517.46	-618,735.42	5,178,798.58	4,985,668.17	4,738,737.80	4,434,885.15	4,070,823.07
G GANANCIA MARGINAL	C/A	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
H PUNTO DE EQUILIBRIO	D/G	33,217,850.91	33,834,828.09	34,505,382.51	34,917,770.34	35,703,352.68	30,610,958.28	31,523,462.81	32,504,226.71	33,556,662.95	34,684,355.14
I MARGEN DE SEGURIDAD	A-H	-817,850.91	-783,588.09	-789,812.59	-524,517.46	-618,735.42	5,178,798.58	4,985,668.17	4,738,737.80	4,434,885.15	4,070,823.07
J % MARGEN DE SEGURIDAD	I/A	-2.5%	-2.4%	-2.3%	-1.5%	-1.8%	14%	1.4%	13%	12%	11%

Fuente: elaboración propia, septiembre de 2018. Con base al Estado de Resultados Proyectado.

b. Punto de equilibrio en unidades

Representa la cantidad mínima de unidades que se tienen que vender a un precio determinado para cubrir los costos y gastos totales. Para este proyecto se considera a la cantidad mínima de pasajes.

Para determinarlo utiliza la fórmula siguiente:

$$\text{PEU} = \frac{\text{PEV}}{\text{PV}}$$

De donde:

PEV = Punto de equilibrio en valores

PV = Precio de venta

Al sustituir los elementos de la fórmula por los valores consignados en los estados financieros, se obtienen los resultados que se presentan en la tabla 14. Al analizar los resultados, se observa que el punto de equilibrio en unidades es mayor en los primeros cinco años en comparación a los años siguientes, como se hizo mención con anterioridad esto se debe a los intereses por el préstamo adquirido. Hasta el sexto año se comienza a notar que las unidades de pasaje disminuyen, no obstante, se visualiza nuevamente un incremento en el punto de equilibrio en unidades debido al aumento del 5% de los gastos de operación de cada año, como se señaló en los supuestos financieros.

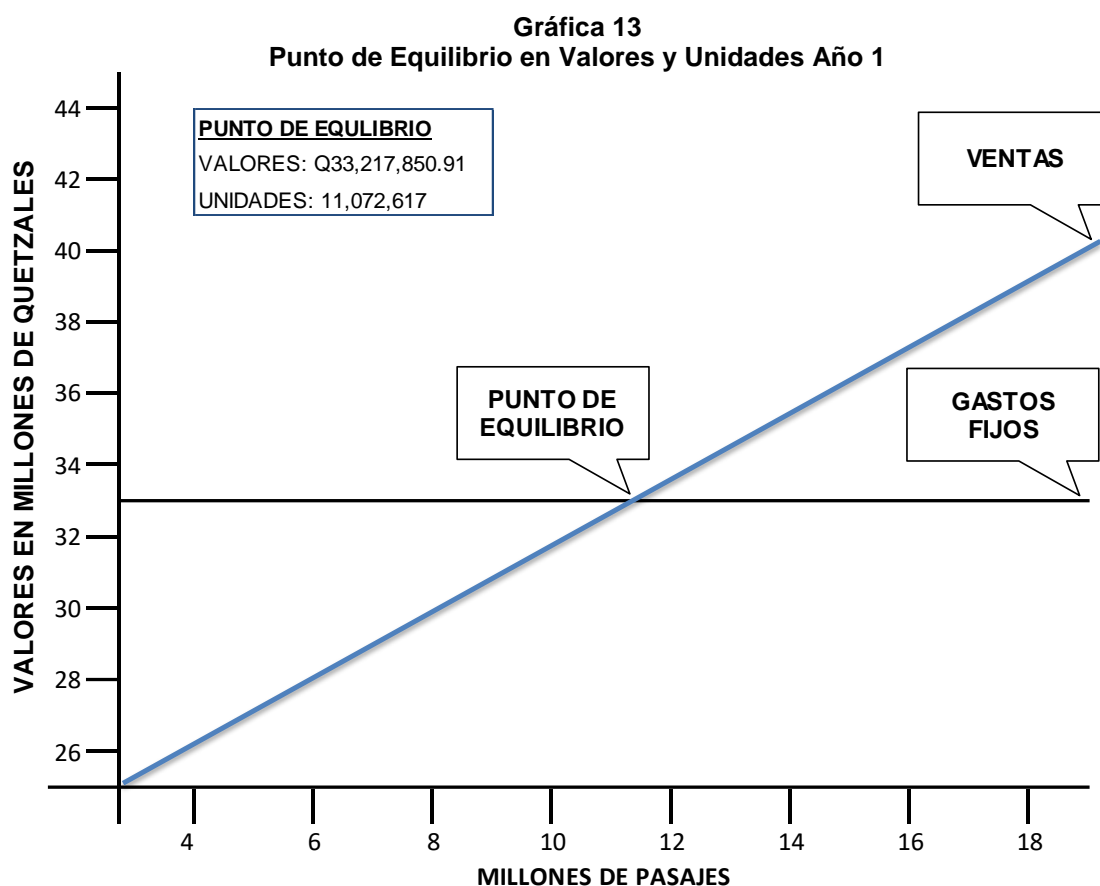
Para alcanzar el punto de equilibrio en unidades de pasajes entre el año uno al cinco se requiere una demanda anual de 11,478,612 por lo que la Municipalidad de Villa Nueva deberá replantear las rutas urbanas y extraurbanas, para que la operación sea exclusiva del nuevo sistema de transporte público urbano o bien gestionar subsidios al transporte público por parte del gobierno central, de lo contrario el sistema de transporte público urbano no contará con suficiente liquidez para su sostenibilidad durante el horizonte del tiempo del proyecto.

Tabla 14
Punto de Equilibrio en Unidades del año uno al diez
 (Cifras en Quetzales)

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
PUNTO EQUILIBRIO EN VALORES	33,217,850.91	33,834,828.09	34,505,382.51	34,917,770.34	35,703,352.68	30,610,958.28	31,523,462.81	32,504,226.71	33,556,662.95	34,684,355.14
/ PRECIO UNITARIO	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
PUNTO DE EQUILIBRIO EN UNIDADES	11,072,617	11,278,276	11,501,794	11,639,257	11,901,118	10,203,653	10,507,821	10,834,742	11,185,554	11,561,452

Fuente: elaboración propia, septiembre de 2018. Con base al Estado de Resultados Proyectado.

El punto de equilibrio presentado en las Tablas 13 y 14 se puede graficar de la siguiente manera.



Fuente: elaboración propia, septiembre de 2018.

4.7.2. Flujo de fondos

El flujo de fondos lo constituyen los ingresos y egresos que originan las operaciones, durante el horizonte del tiempo que dure el proyecto, tanto los ingresos como los egresos son actualizados a una tasa determinada para ser evaluados desde el punto de vista financiero, ya que toma en cuenta el valor del dinero a través del tiempo.

A continuación, se presenta el flujo de fondos, para los años que se analizan en el presente estudio.

Tabla 15
Flujo Neto de Fondos Proyectado del año uno al diez
 (Cifras en Quetzales)

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INGRESOS										
Ventas netas	32,400,000.00	33,051,240.00	33,715,569.92	34,393,252.88	35,084,557.26	35,789,756.86	36,509,130.98	37,242,964.51	37,991,548.10	38,755,178.21
Valor de rescate de la flota de autobuses										5,850,000.00
Capital de Trabajo Neto										3,750,433.56
Total Ingresos	32,400,000.00	33,051,240.00	33,715,569.92	34,393,252.88	35,084,557.26	35,789,756.86	36,509,130.98	37,242,964.51	37,991,548.10	48,355,611.78
FLUJOS DE EGRESOS										
Gastos de Operación	21,393,201.38	22,462,861.45	23,586,004.53	24,765,304.75	26,003,569.99	27,303,748.49	28,668,935.91	30,102,382.71	31,607,501.85	33,187,876.94
Gastos Financieros	4,526,828.97	4,074,146.07	3,621,463.18	3,168,780.28	2,716,097.38	2,263,414.49	1,810,731.59	1,358,048.69	905,365.79	452,682.90
Amortización a Prestamo	4,526,828.97	4,526,828.97	4,526,828.97	4,526,828.97	4,526,828.97	4,526,828.97	4,526,828.97	4,526,828.97	4,526,828.97	4,526,828.97
Total Egresos	30,446,859.33	31,063,836.50	31,734,296.68	32,460,914.00	33,246,496.35	34,093,991.95	35,006,496.47	35,987,260.37	37,039,696.61	38,167,388.81
FLUJO NETO DE FONDOS	1,953,140.67	1,987,403.50	1,981,273.25	1,932,338.87	1,838,060.92	1,695,764.92	1,502,634.50	1,255,704.14	951,851.48	10,188,222.97

Fuente: elaboración propia, septiembre de 2018. Con base al Estado de Resultados Proyectado.

4.7.3. Valor Actual Neto (VAN)

Se hace mención que, si el resultado de la aplicación matemática es mayor a cero, significa que el flujo de fondos que genera el proyecto es suficiente para cubrir la inversión inicial, los costos, gastos, y el porcentaje mínimo esperado que para este caso será el 12%, con ello se puede concluir que se acepta el proyecto, en caso el resultado de la aplicación matemática sea menor a cero se rechaza el proyecto.

Tabla 16
Valor Actual Neto
(Cifras en Quetzales)

Años	Flujo de Ingresos	Flujo de Egresos	Flujo Neto de Fondos	Factor de Actualización 12%	Flujo Neto de Fondos Actualizados
0		10,000,000.00	- 10,000,000.00	1.0000	-10,000,000.00
1	32,400,000.00	30,446,859.33	1,953,140.67	0.8929	1,743,875.60
2	33,051,240.00	31,063,836.50	1,987,403.50	0.7972	1,584,345.90
3	33,715,569.92	31,734,296.68	1,981,273.25	0.7118	1,410,231.16
4	34,393,252.88	32,460,914.00	1,932,338.87	0.6355	1,228,036.29
5	35,084,557.26	33,246,496.35	1,838,060.92	0.5674	1,042,965.13
6	35,789,756.86	34,093,991.95	1,695,764.92	0.5066	859,127.28
7	36,509,130.98	35,006,496.47	1,502,634.50	0.4523	679,715.54
8	37,242,964.51	35,987,260.37	1,255,704.14	0.4039	507,157.84
9	37,991,548.10	37,039,696.61	951,851.48	0.3606	343,247.19
10	48,355,611.78	38,167,388.81	10,188,222.97	0.3220	3,280,335.12
TOTALES	364,533,632.29	339,247,237.07	15,286,395.22		2,679,037.05

Fuente: elaboración propia, septiembre de 2018.

El Valor Actual Neto (VAN) generado por el proyecto es de **Q.2,679,037.05** es suficiente para cubrir la inversión realizada, los costos, gastos, y la tasa social de descuento del 12% del costo de la inversión social.

4.7.4. Relación Beneficio/Costo

La Relación Beneficio/Costo determina cuáles son los beneficios por cada unidad monetaria que se sacrifica en el proyecto, contempla los ingresos netos, los cuales son las entradas de efectivo que serán recibidas durante el horizonte del tiempo del proyecto, de igual forma contempla los egresos presente netos, los cuales son todas aquellas salidas de efectivo durante el horizonte del tiempo del proyecto. La herramienta que suministra los datos necesarios para el cálculo de este indicador es el Flujo Neto de Fondos.

Para el cálculo de la Razón Beneficio-Costo se traen a valor actual neto los ingresos y costos asociados con el proyecto, y el resultado obtenido de la operación matemática que en este caso consiste en dividir los ingresos actualizados entre los egresos actualizados, permite establecer la eficiencia con que se utilizan los recursos en un proyecto. Cuando el resultado es igual o mayor a uno, el proyecto de inversión deberá aceptarse, de lo contrario deberá rechazarse. A continuación, se presenta el resultado obtenido de la Relación Beneficio/Costo.

Tabla 17
Relación Beneficio/Costo
(Cifras en Quetzales)

Años	Flujo de Ingresos	Flujo de Egresos	Flujo Neto de Fondos	Factor de Actualización 12%	Ingresos Actualizados	Egresos Actualizados
0		10,000,000.00	- 10,000,000.00	1.0000	-	10,000,000.00
1	32,400,000.00	30,446,859.33	1,953,140.67	0.8929	28,928,571.43	27,184,695.83
2	33,051,240.00	31,063,836.50	1,987,403.50	0.7972	26,348,246.17	24,763,900.27
3	33,715,569.92	31,734,296.68	1,981,273.25	0.7118	23,998,076.72	22,587,845.55
4	34,393,252.88	32,460,914.00	1,932,338.87	0.6355	21,857,533.98	20,629,497.69
5	35,084,557.26	33,246,496.35	1,838,060.92	0.5674	19,907,920.01	18,864,954.88
6	35,789,756.86	34,093,991.95	1,695,764.92	0.5066	18,132,204.65	17,273,077.37
7	36,509,130.98	35,006,496.47	1,502,634.50	0.4523	16,514,876.75	15,835,161.21
8	37,242,964.51	35,987,260.37	1,255,704.14	0.4039	15,041,808.73	14,534,650.89
9	37,991,548.10	37,039,696.61	951,851.48	0.3606	13,700,133.11	13,356,885.92
10	48,355,611.78	38,167,388.81	10,188,222.97	0.3220	15,569,212.83	12,288,877.71
TOTALES	364,533,632.29	339,247,237.07	15,286,395.22		199,998,584.37	197,319,547.32

Fuente: elaboración propia, septiembre de 2018.

$$R. B/C = \frac{\text{Ingresos actualizados } 199,998,584.37}{\text{Egresos actualizados } 197,319,547.32} = 1.01$$

El resultado indica que por cada quetzal invertido se reciben **Q0.01 centavos adicionales**, indica que el proyecto es eficiente en cuanto a la utilización de los recursos, además con esto se confirma que la inversión efectuada será recuperada en un periodo menor a diez años.

4.7.5. Tasa Interna de Retorno

El método de la Tasa Interna de Retorno (TIR) es un método que se utiliza para establecer el rendimiento que genera el proyecto, es decir, calcula la tasa que coloca en términos de igualdad a las salidas de efectivo de una inversión y las subsecuentes entradas de efectivo, que es lo mismo que calcular la tasa que hace al valor actual neto del proyecto igual a cero (Sapag y Sapag, 2008, p. 323).

Los criterios de decisión que deben utilizarse cuando se aplica la TIR son: a) Si la TIR es mayor que la Tasa Social de Descuento (TSD) se acepta el proyecto. B) Si la TIR es menor que la Tasa Social de Descuento (TSD), al considerar que la TSD para el proyecto en estudio es del 12%.

La siguiente tabla muestra los Flujos Netos de Fondos, los cuales serán sustituidos en la fórmula matemática para el cálculo de la TIR del proyecto:

Tabla 18
Flujo Neto de Fondos para el cálculo de la TIR
(Cifras en Quetzales)

Años	Flujo de Ingresos	Flujo de Egresos	Flujo Neto de Fondos
0		10,000,000.00	- 10,000,000.00
1	32,400,000.00	30,446,859.33	1,953,140.67
2	33,051,240.00	31,063,836.50	1,987,403.50
3	33,715,569.92	31,734,296.68	1,981,273.25
4	34,393,252.88	32,460,914.00	1,932,338.87
5	35,084,557.26	33,246,496.35	1,838,060.92
6	35,789,756.86	34,093,991.95	1,695,764.92
7	36,509,130.98	35,006,496.47	1,502,634.50
8	37,242,964.51	35,987,260.37	1,255,704.14
9	37,991,548.10	37,039,696.61	951,851.48
10	48,355,611.78	38,167,388.81	10,188,222.97
TOTALES	364,533,632.29	339,247,237.07	15,286,395.22

Fuente: elaboración propia, septiembre de 2018.

Al sustituir los Flujos Netos de Fondos en la fórmula matemática descrita en el apartado 2.2.7.2 *Tasa Interna de Rendimiento (TIR)*, el resultado obtenido es de **17.23%** significa que el proyecto es aceptable. Como se hizo mención el resultado de la TIR debe ser = TSD (12%), por lo que con base al resultado obtenido se acepta el proyecto.

4.7.6. Período de recuperación de la inversión

Es el tiempo que tardará en recuperarse la inversión inicial aportada por la Municipalidad de Villa Nueva, el monto de la inversión propia asciende a Q10,000,000.00. Para establecer el periodo de recuperación de la inversión inicial se utilizan los flujos netos de fondos actualizados de cada año y su acumulación, para establecer en que tiempo la inversión será recuperada.

Tabla 19
Período de recuperación de la inversión
 (Cifras en Quetzales)

Años	Flujo Neto de Fondos	Factor de Actualización 12%	F.N.F.A	
			ANUAL	ACUMULADO
0	- 10,000,000.00	1.0000	- 10,000,000.00	
1	1,953,140.67	0.8929	1,743,875.60	1,743,875.60
2	1,987,403.50	0.7972	1,584,345.90	3,328,221.50
3	1,981,273.25	0.7118	1,410,231.16	4,738,452.67
4	1,932,338.87	0.6355	1,228,036.29	5,966,488.95
5	1,838,060.92	0.5674	1,042,965.13	7,009,454.08
6	1,695,764.92	0.5066	859,127.28	7,868,581.36
7	1,502,634.50	0.4523	679,715.54	8,548,296.90
8	1,255,704.14	0.4039	507,157.84	9,055,454.74
9	951,851.48	0.3606	343,247.19	9,398,701.93
10	10,188,222.97	0.3220	3,280,335.12	12,679,037.05
TOTALES	15,286,395.22		2,679,037.05	70,336,564.78

Fuente: elaboración propia, septiembre de 2018.

La inversión inicial por un monto de Q10,000,000.00 se recupera en el horizonte del tiempo de estudio para el presente proyecto, como se visualiza en la tabla 19 en los F.N.F.A, el saldo acumulado presenta una tendencia positiva, bajo este resultado el proyecto es aceptable, ya que la inversión se recupera en **9 años y 2 meses**.

4.7.7. Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad es una herramienta financiera que permite evaluar el rendimiento de los proyectos y establece los diversos escenarios en que puede operar el proyecto durante el horizonte del tiempo estimado, consiste en calcular nuevos flujos de fondos y el valor actual neto, al modificar alguna variable como puede ser: la inversión inicial, incremento o disminución de las ventas, modificación de los precios, costos y gastos de operación, aumento o disminución en los préstamos bancarios, ampliación o disminución del horizonte del tiempo del proyecto.

A continuación, se plantean los siguientes escenarios:

- Tarifa de pasaje de Q4.00 de acuerdo a la publicación realizada por Prensa Libre
- Tarifa mínima de cobro de pasaje que haga que la TIR sea igual a la Tasa Social de Descuento (TSD).
- Disminución de las ventas anuales en un 15%

1. Tarifa de pasaje de Q4.00 de acuerdo a la publicación realizada por Prensa Libre⁴⁰

Al efectuar el análisis de sensibilidad, sobre el efecto que tendría en los indicadores de rentabilidad del proyecto, provocados por una tarifa de pasaje de Q4.00 de acuerdo a la publicación realizada por Prensa Libre, considerando que la inversión inicial, las ventas, amortización del préstamo e intereses, depreciaciones sobre activos se mantendrán constantes (*ceteris paribus*⁴¹), se determina que el VAN es positivo con un monto de Q68,314,870.95 y la TIR es de un 129.25% superior al 12% de la Tasa Social de Descuento (TSD) (ver anexo 8), con esto se puede indicar que al considerar este escenario de sensibilidad se acepta el proyecto porque la Relación B/C es de 1.35 y el periodo de recuperación es inferior a 1 año del horizonte del tiempo del proyecto.

2. Tarifa mínima de cobro de pasaje que haga que la TIR sea igual a la Tasa Social de Descuento (TSD).

Al efectuar el análisis de sensibilidad, sobre el efecto que tendría la modificación en la tarifa de cobro del pasaje sobre los indicadores de rentabilidad del proyecto, y al considerar que la inversión inicial, los gastos de operación y mantenimiento del sistema de transporte público, amortización del préstamo e intereses, y sobre todo la aceptación de la demanda, se mantienen en condiciones favorables, la nueva tarifa de pasaje se estima en Q2.96 (ver anexo 9), misma que iguala la TIR con la Tasa Social de Descuento (TSD) (ambas en un 12%) y da como resultado que el VAN sea igual a 0.

3. Disminución de las ventas anuales en un 15%

Al efectuar el análisis de sensibilidad, sobre el efecto que tendría en los indicadores de rentabilidad del proyecto, provocados por una disminución de las ventas anuales en un 15%, al considerar que la inversión inicial, los gastos de operación y mantenimiento del sistema de transporte público, amortización del préstamo e intereses se mantendrán constantes (*ceteris paribus*), se determina que el VAN es negativo con un monto de -Q26,857,088.20 y la TIR es 0 inferior al 12% de la Tasa Social de Descuento (TSD) (ver anexo 10), con esto se puede indicar que se rechaza el proyecto, ya que la Relación B/C es de 0.86 y la inversión no se recupera en el horizonte del tiempo del proyecto, con este escenario la municipalidad deberá subsidiar parte de los gastos de operación y mantenimiento del sistema de transporte público urbano.

⁴⁰ Pítan (2017). "Vecinos están anuentes a pagar Q4 por pasaje. Prensa Libre". p.18.

⁴¹ *Ceteris paribus* es una palabra escrita en latín significa literalmente: "siendo las demás cosas iguales" o "permaneciendo el resto constante». [Wikipedia (2018). *Ceteris Paribus*].

CONCLUSIONES

Derivado de la investigación documental y de campo en el área del problema de investigación, se presentan las siguientes conclusiones del estudio realizado:

1. Los resultados del estudio de mercado demuestran que el 81% de los usuarios, demandan mejoras en el servicio de transporte público en el municipio de Villa Nueva, y el 54% de los usuarios está dispuesto a pagar entre Q 0.50 centavos y Q1.00 más por la tarifa de pasaje por un mejor servicio; que ofrezca seguridad en los buses y estaciones, atención piloto-ayudante, comodidad en las unidades y tiempos del transporte. Los buses que operan en las rutas urbanas y extraurbanas autorizadas por la Municipalidad de Villa Nueva cobran una tarifa de pasaje entre Q2.00 y Q4.00 atendiendo un 39% (24,107 pasajeros por día). El mercado objetivo que atenderá el sistema de transporte público urbano es de 30,000 pasajeros por día con una tasa del 2.01% de crecimiento anual, mediante la implementación de cuatro nuevas rutas, se estima una demanda insatisfecha para el año 2018 de 35,616 pasajeros con un crecimiento constante en los años del horizonte del tiempo del proyecto. El análisis de los precios de mercado y con base al resultado obtenido en las encuestas, el precio fijado para el producto del proyecto será de Q3.00, con esto se busca que sea una tarifa de pasaje fija y accesible.
2. El sistema de transporte público urbano atenderá un 44.8% (30 pasajeros) de la demanda total, para ello será mediante la creación de cuatro nuevas rutas Eje 1, Eje 2, Eje 3 y Eje 4 en un perímetro longitudinal de 45.68 Km, este forma parte de la estrategia de implementación de los programas de movilidad, transporte y vialidad de la Municipalidad de Villa Nueva. El sistema contará con 37 estaciones de buses, ubicadas entre 900 y 1,300 metros de distancia una entre otra, el servicio funcionará en un horario de 05:00 a 22:00 horas con una flota de 25 autobuses con capacidad máxima de transporte de 89 pasajeros cada uno. Los autobuses contarán con sistema prepago para el pago de la tarifa de pasaje.
3. Los costos de instalación del sistema de transporte público urbano ascienden a Q55,268,289.72, integrado por los costos para la construcción de estaciones de autobús, costo de la flota de autobuses con sistema prepago, compra de mobiliario y equipo, equipo de computación y el capital de trabajo. Los costos de operación y mantenimiento anual del sistema de transporte urbano ascienden a Q21,393,201.38, se integra por el consumo de combustible, servicio y mantenimiento de autobuses, mantenimiento de las estaciones de autobuses, seguro de responsabilidad colectiva de pasajeros y gastos varios de oficina luz, agua, teléfono e internet), y el pago de salarios y prestaciones laborales.

4. Según el estudio administrativo-legal se describe el análisis a la normativa legal vigente, según lo preceptuado en los artículos 253, 254 y 255 de la Constitución Política de la República de Guatemala, y los artículos 3, 33, 34, 35, 68, 95, 98, 110 y 142 del Código Municipal, es procedente la implementación del sistema de transporte público, ya que se encuentra contemplado en los planes de ordenamiento territorial y de desarrollo integral del Municipio, en los términos establecidos por las leyes, por lo tanto no viola ningún precepto legal.
5. Con el uso de la Matriz de Leopold se estableció que el impacto total del proyecto en el medio ambiente es de +118, es decir la implementación del sistema de transporte público urbano es positivo ya que su afectación al medio ambiente es menor en cuanto a su magnitud e importancia, no obstante, durante la construcción y operación de las estaciones de autobús provocará impactos ambientales en los factores abióticos “agua, aire y suelo”. En el agua, afectará el abastecimiento de la cantidad de agua a utilizar durante la cimentación de la construcción de las estaciones de autobús, obras complementarias, y las aguas residuales originadas por el aseo personal de los trabajadores de la construcción. Afectará en los factores bióticos “flora y fauna”. En la flora, durante la construcción de las estaciones de autobús habrá una disminución de la cubierta vegetal con la eliminación de árboles situados en las áreas designadas para los trabajos de construcción. En los factores socioeconómicos y culturales, no se tendrá ninguna alteración relevante en los sectores sociales de bajo ingreso económico y medio que residen en el municipio.
6. De acuerdo a la evaluación financiera para alcanzar el punto de equilibrio se requiere un ingreso promedio anual de Q34,435,836.91 es decir atender una demanda mínima anual de 11,478,612 o bien, 31,885 pasajeros al día. Los indicadores resultantes del estudio financiero demuestran que el proyecto es factible desde el punto de vista financiero, ya que el VAN es de Q2,679,037.05, la TIR 17.23%, Relación Beneficio/Costo es 1.01, con un periodo de recuperación de 9 años y 2 meses, siendo el periodo de recuperación menor a 10 años. En el análisis de sensibilidad, en primer orden si se aplica la tarifa de pasaje de Q4.00 de acuerdo a la publicación realizada por Prensa Libre, el VAN es de Q68,314,870.95, la TIR 129.253% superior al 12% de la Tasa Social de Descuento (TSD), Relación Beneficio/Costo 1.35 y el periodo de recuperación es de 1 año. Si se considera una tarifa mínima de cobro de pasaje que haga que la TIR sea igual a la TSD la tarifa de pasaje se estima en Q2.96. Si las ventas disminuyen en un 15%, el VAN es negativo con un monto de -Q26,857,088.20 y la TIR es 0 inferior al 12% de la Tasa Social de Descuento (TSD), con esto se puede indicar que se rechaza el proyecto, ya que la Relación B/C es de 0.86 y la inversión no se recupera en el horizonte del tiempo del proyecto, con este escenario la municipalidad deberá subsidiar parte de los gastos de operación y mantenimiento del sistema de transporte público urbano.

RECOMENDACIONES

Por medio del análisis efectuado de las diferentes fases que integran la evaluación financiera de la implementación de un sistema de transporte público urbano en el municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala, se indican las siguientes recomendaciones:

1. Que los ejecutores del proyecto realicen un estudio de demanda, con el fin de corroborar la cantidad de usuarios del transporte público que se movilizan en horas de alta demanda, será de utilidad para la programación de ruta por unidad de transporte en los horarios que resulte el estudio en mención, además, se deben analizar las rutas urbanas y extraurbanas que operan en la actualidad para su redistribución con el fin de alcanzar la demanda mínima establecida para el proyecto.
2. Que los ejecutores del Proyecto realicen un estudio a la estructura de pavimento donde operará el sistema de transporte público, con el fin reforzar la estructura de la misma, y que se realice el análisis de la microlocalización de las estaciones de autobús para establecer la tenencia de la tierra.
3. Que los ejecutores del proyecto realicen la actualización de costos de instalación, operación y mantenimiento del sistema de transporte público urbano para su aprobación final.
4. Que los ejecutores del proyecto realicen las gestiones necesarias para la aprobación del proyecto en el Plan Operativo Anual -POA-, y en el Plan de Compras Anual -PAC- para la adquisición de autobuses y construcción de estaciones de autobús, mobiliario y equipo, insumos, equipos de computación, entre otros.
5. Que los ejecutores del Proyecto realicen las gestiones ante el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales para la obtención de las licencias ambientales, para el aval de la construcción de las estaciones de autobuses en el municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala.
6. Que los ejecutores del proyecto tomen en cuenta lo indicado en el estudio financiero, y actualizar de forma previa las cifras indicadas en el mismo.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliográficas

1. Abascal, J. (2016). Digitalización y Georreferenciación de centros poblados y equipamiento urbano bajo administración municipal, y elaboración de estudios de prefactibilidad de macro circuito sur de distribución de agua potable de zonas 4, 5 y 10, Villa Nueva, Mancomunidad Gran Ciudad del Sur. Universidad de San Carlos de Guatemala. 191 p.
2. Aguilera, A., Aroca, P., Benítez, P., Cabezas, M., Cabada, J., Cofré, M., Contreras, y., Díaz, N. & Rivera, N. (2011). Evaluación Social de Proyectos, Orientación para su aplicación. Montevideo, Uruguay. Departamento de Economía – Facultad de Ciencias Sociales, UDELAR. 449 p.
3. Alcon, E. (2010). El Derecho Municipal, La Paz, Bolivia. Editorial Jurídica Temis. 284 p.
4. Baca Urbina, G. (2010). Evaluación de Proyectos. 6ª ed. México, D.F. McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. 311 p.
5. Banco de Guatemala [Banguat] (2017) Guatemala en Cifras 2017. 68 p.
6. Baptista, L., Fernández, C. y Hernández, S. (2014). Metodología de la Investigación 6ª ed. México. D.F: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. 589 p.
7. Block, S., Danielsen, B. y Hirt, G. (2013). Fundamentos de Administración Financiera. 14ª ed. McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., México. 578 p.
8. Camacho, M. (1998). “Diccionario Arquitectura y Urbanismo”. México. Editorial Trillas. 820 p.
9. Cifuentes Medina, E. (2016). LA AVENTURA DE INVESTIGAR: EL PLAN Y LA TESIS. 4ª ed. Magna Terra Editores, Guatemala. 214 p.
10. Cohen, E., y Franco, R. (1988). Evaluación de Proyectos Sociales. 1ª ed. Buenos Aires, Argentina. Grupo Editor Latinoamericano S.R.L. 318 p.
11. Gitman, L. y Zutter, C. (2012). Principios de Administración Financiera. 12ª ed. PEARSON EDUCACIÓN, México. 720 p.
12. Imer, L. y Hernández, B. (jueves, 21 de diciembre de 2017). Sistema de buses TransMÍO funciona desde ayer en sectores de Villa Nueva. Nuestro Diario. Año 20 número 7191.
13. Instituto Nacional de Estadística [INE] (2016). Estimaciones de la población total por municipio. Periodo 2008-2020. Guatemala.

14. Ketelhöhn, W., Marín, J. y Montiel, E. (2004). Inversiones. Bogotá, Colombia. Grupo Editorial Norma. 291 p.
15. Lind, Marchall y Wathen (2005). Estadística Aplicada a los Negocios y a la Economía. 12^a ed. McGraw-Hill Interamericana, México. 890 p.
16. Martínez, J. (2012). Diagnóstico del sistema operativo, administrativo y técnico de agua potable municipal en el municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala. Tesis de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala. 75 p.
17. Morales, J. y Morales A. (2009). Proyectos de inversión. Evaluación y Formulación. 1^a ed. México. McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. DE C.V. 389 p.
18. Municipalidad de Villa Nueva (2014). Plan de Desarrollo Villa Nueva 21, Villa Nueva, Guatemala. 82 p.
19. Municipalidad de Villa Nueva (2016). Manual de Puestos y Funciones. p.12. Villa Nueva, Guatemala. 243 p.
20. Municipalidad de Villa Nueva (2017). Estudio de movilidad para el municipio de Villa Nueva. Guatemala. 55 p.
21. Municipalidad de Villa Nueva (UIP) (2017). Cobertura de las rutas transporte urbano del municipio de Villa Nueva año 2017, municipio de Villa Nueva.
22. Municipalidad de Villa Nueva (2018), Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Villa Nueva. Guatemala. 150 p.
23. Ortegón, E., Pacheco, F. y Roura, H. (2005). Metodología general de identificación, preparación y evaluación de proyectos de inversión pública. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES). Santiago, Chile. 246 p.
24. Pérez, R. (2013). Villa Nueva 250 Años de Historia y Tradición. Litografía OPP, Guatemala. 190 p.
25. Pimentel, E. (2008). Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión. 196 p.
26. Pitan, E. (2017). Vecinos están anuentes a pagar Q4 por pasaje. Publicación en Prensa Libre el 30 de diciembre de 2017.
27. Pozuelos, R. (2018). Diseño de los sistemas de alcantarillado pluvial en la octava calle, zona 1 y Boulevard Carmen Guillén, zona 4 Villa Nueva, Guatemala.
28. Real Academia Española (2014). Diccionario de la lengua española. 23^a ed. Asociación de Academias de la Lengua Española (ASALE).

29. Roca, J. (2005). Estudio financiero del proceso de café maduro para convertirlo en producto terminado usando el servicio de maquilado, en aldea Bethania, Moyuta, Jutiapa. Universidad de San Carlos de Guatemala. 54 p.
30. Sapag Chain, N. y Sapag Chain R. (2008). Preparación y evaluación de proyectos. 5ª ed. Bogotá, Colombia. 438 p.
31. Sanín, H. (1995). GUÍA METODOLÓGICA GENERAL PARA LA PREPARACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN SOCIAL. Dirección de Proyectos y Programación de Inversiones del ILPES, Chile. 148 p.
32. Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia [SEGEPLAN] (2013). Manual de Formulación y Evaluación de Proyectos. Guatemala. 57 p.
33. Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia [SEGEPLAN] (2019). NORMAS DEL SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA, Ejercicio Fiscal 2020. 17 ed. Guatemala: Segeplán, 2019. 131 p.
34. Thompson, J. M. (1976) Teoría económica del transporte. Ed. Alianza Universidad. Madrid, España. 304 p.

Legales

1. Asamblea Nacional Constituyente (1986). Constitución Política de la República de Guatemala.
2. Congreso de la República de Guatemala (2002). Código Municipal [Decreto Número 12-2002]
3. Congreso de la República de Guatemala (1992). Ley de Contrataciones del Estado [Decreto Número 57-92].
4. Congreso de la República de Guatemala (1992). Ley del Impuesto Sobre la Renta [Decreto Número 26-92]. Recuperado de https://www.copades.com/pub/in/i_leyes/lisr.pdf.
5. Congreso de la República de Guatemala (1996). Ley de Tránsito [Decreto 132-96].
6. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales [MARN] (2015). Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental [Acuerdo Gubernativo Número 60-2015].
7. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales [MARN] (2016). Listado Taxativo de Proyectos, Obras, Industrias o Actividades [Acuerdo Gubernativo Número 199-2016].
8. Ministerio de Finanzas Públicas [DAAFIM] (2015). Manual de Administración Financiera Integrada Municipal [MAFIM] Acuerdo Ministerial No. 86-2015, Guatemala. Recuperado de <http://portalgl.minfin.gob.gt/Descargas/Documents/MAFIM3.pdf>.
9. Ministerio de Gobernación de Guatemala [MINGOB] (1998). Reglamento de Tránsito [Acuerdo Gubernativo Número 273-98].

10. Municipalidad de Villa Nueva (2002). Reglamento de Transporte Colectivo Urbano del Municipio de Villa Nueva, punto 4º. del acta número 1957-2002 de la sesión pública ordinaria del Concejo Municipal. Municipalidad de Villa Nueva.
11. Municipalidad de Villa Nueva [UIPM] (2018). Información sobre el sistema de transporte público TRANSMIO [Resolución UIPM 144-2018 de fecha 9 de abril de 2018].
12. Municipalidad de Villa Nueva (2018). Listado de lugares poblados del municipio de Villa Nueva. [Punto Noveno del Acta 4066-2018 de fecha 27 de junio de 2018 del Libro de Sesiones del Concejo Municipal].

Electrónicas

1. Agüero, H. (s.f). Historia de Los Camiones y Omnibuses. Recuperado de <https://es.scribd.com/doc/24682863/Historia-de-Los-Camiones-y-Omnibuses>.
2. Alay, A. (2017). Balacera dentro de bus en Villa Nueva alcanza a ambulancia que atendió emergencia. Recuperado de: <https://www.publinews.gt/gt/noticias/2017/11/07/ataque-armado-en-unidad-de-transporte-en-zona-1-de-villa-nueva.html>
3. Arango, A. (2014). IMPORTANCIA DE UN ESTUDIO TÉCNICO DE UN PROYECTO. Recuperado de http://www.academia.edu/8770204/IMPORTANCIA_ESTUDIO_T%C3%89CNICO.
4. Arcos, C., Cardona, C., Rincón, A., Molina, R., Pico, R., & Pulido, L. (2011), Evaluación Financiera y Económica del "Sistema Estratégico de Transporte Público de Pasajeros para la Ciudad de Pasto - SETP". Universidad de los Andes–Facultad de Economía–Cede. Colombia. Pag. 31 y 32. Recuperado de https://economia.uniandes.edu.co/components/com_booklibrary/ebooks/dcede2011-27.pdf.
5. Arthur, G. (2013). Evaluación financiera de un proyecto de comercialización de servicios de transporte público para adultos mayores y estudiantes en la ciudad de Puebla. Universidad Iberoamericana Puebla. Recuperado de <http://repositorio.iberopuebla.mx>.
6. Banco de Guatemala [BANGUAT] (2018). Reservas Monetarias Internacionales Netas al 12 de diciembre de 2017 recuperado de http://www.banguat.gob.gt/inc/ver.asp?id=/cambio/T20_171212.
7. Banco Interamericano de Desarrollo [BID] (2015). Casos de Estudio Comparativo de Tres Proyectos de Transporte Urbano Apoyados por el BID. Recuperado de https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/6967/Casos_estudio_comparativos_tres_proyectos_transporte_urbano_apoyados_BID.pdf?sequence=2.
8. Blue Bird (2018). Autobús para uso en el Transporte Público Blue Bird SIGMA. Recuperado de: <https://www.wisconsinbussales.com/bus-sales/blue-bird-buses/product-literature/documents/sigma-brochure.pdf>.
9. Cal y Mayor y Asociados (2015). Estudio para evaluar la viabilidad de un sistema tipo teleférico en el municipio de Villa Nueva, Guatemala. Recuperado de <http://www.guatecompras.gt/concursos/consultaConcurso.aspx?nog=7184689&o=5>.

10. Carón, M. y Vicente, P. (2012): Análisis de la Tasa Social de Descuento. Recuperado de: <https://feparunsa.files.wordpress.com/2012/07/tsd.pdf>
11. Casia, M. (2006). Evaluación financiera-económica de un proyecto privado de agua potable en la aldea Chochal - municipio de departamento de Huehuetenango. (Tesis de Maestría, Universidad de San Carlos de Guatemala). Recuperado de http://www.biblioteca.usac.edu.gt/tesis/03/03_1815.pdf.
12. De Molina, A. (2016). Evaluación económica y financiera de proyectos. Recuperado de <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2016/09/evaluacion-economica-y-financiera-de-proyectos/>.
13. Escamilla, M. (2016). Enfoques en la investigación científica, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México. recuperado de https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI_Presentaciones/licenciatura_en_mercadotecnia/fundamentos_de_metodologia_investigacion/PRES39.pdf.
14. Fidecomiso de apoyo a la Planificación Urbana [FAPU] (2012), TRANSMETRO CIUDAD DE GUATEMALA. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/222694833/D3-010-Guatemala-transmetro>.
15. Fuentes, J. (2003). SITUACIÓN ACTUAL DEL AGUA EN EL MUNICIPIO DE VILLA NUEVA Y DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN PARA LA COLONIA MARIANITA. (Tesis de Licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala). Recuperado de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2314_C.pdf.
16. Gaitán, P. (2018). Estudio de Demanda de Usuarios, Sistema de Transporte MIO [diapositivas de PowerPoint], Villa Nueva, Guatemala.
17. García, F. (s.f). ¿Qué es una encuesta?. Recuperado de: <http://www.estadistica.mat.uson.mx/Material/queesunaencuesta.pdf>
18. Garza González, M.I (1996). Estudio comparativo de los métodos más utilizados para la Evaluación del Impacto Ambiental. (Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León, México). Recuperado de: <http://eprints.uanl.mx/7071/1/1080073232.PDF>
19. Google (2018). Mapa del municipio de Villa Nueva. recuperado de <https://maps.google.com>
20. Instituto Nacional de Estadística (2002). Censos nacionales XI de población y VI de habitación 2002. Recuperado de <https://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2014/02/20/jZqeGe1H9WdUDngYXkWt3GIhUUQCukcg.pdf>.
21. Islas, V & Zaragoza, M (2007). Análisis de los sistemas de transporte. Publicación Técnica No 307. Instituto Mexicano del Transporte. Recuperado de <http://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt307.pdf>.
22. Khun, T. (1975). La estructura de las revoluciones científicas. Madrid. Fondo de Cultura Económica. Recuperado de <http://studylib.es/doc/5287508/2.-marco-teorico-conceptos-teoricos-y-paradigmas-18>.



23. Labor Mexicana (2019) ¿Qué significa el estudio de factibilidad de un proyecto? recuperado de: <http://www.labormx.com/estudio-factibilidad.html>
24. Mejía, J. (2007). Ordenamiento vial y terminal de transporte del municipio de San Raymundo, Guatemala. (Tesis de Licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala). Recuperado de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02_1851.pdf.
25. "Metodologías para la identificación y valoración de impactos ambientales". Temas de Ciencia y Tecnología vol. 17 número 50 mayo - agosto 2013 pp 37 – 42 recuperado de: http://www.utm.mx/edi_anteriores/temas50/T50_2Notas1-Metodologiasparalaidentificacion.pdf
26. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales [MARN] (mayo de 2017). Taller sobre la Evaluación de Impacto Ambiental [diapositivas de PowerPoint], Guatemala.
27. Ministerio de Desarrollo Social (2015). Evaluación Socioeconómica de Proyectos de Inversión Pública. Perú. Recuperado de http://www.cegis.atalca.cl/doc/german_lobos2/Manual%20Evaluaci%C3%B3n%20Social%20de%20Proyectos.pdf.
28. Ministerio de Educación (2005). Anuario estadístico. Recuperado de: <http://www.mineduc.gob.gt/pw/estadistica/estadisticas/2005/default.htm>
29. Ministerio de Energía y Minas [MEM] (2019). COMPARACIÓN PRECIOS PROMEDIO ACTUALES CON PRECIOS PROMEDIO POR SEMANA. Recuperado de: <http://www.mem.gob.gt/hidrocarburos/precios-combustible-nacionales/>.
30. Ministerio de Finanzas Públicas [MINFIN] (2008). Los subsidios en el presupuesto del Gobierno de Guatemala. p. 17. recuperado de http://www.minfin.gob.gt/images/downloads/leyes_presupuesto/presupuesto_publicaciones/2008/1_inf_subsidios.pdf.
31. Ministerio de Finanzas Públicas [MINFIN] (2009). Portal de Gobiernos Locales. Recuperado de <http://portalgl.minfin.gob.gt>
32. Moreno, M. (2010). El Punto de Equilibrio del negocio y su importancia estratégica. Recuperado de <https://www.elblogsalmon.com/conceptos-de-economia/el-punto-de-equilibrio-y-su-importancia-estrategica>.
33. OBS Business School (2018) Elementos clave en la ingeniería de proyectos. Recuperado de <https://www.obs-edu.com/int/blog-project-management/ingenieria/elementos-clave-en-la-ingenieria-de-proyectos>.
34. Ovalle, W. (2011). Centro de capacitación, producción y comercialización comunitaria, Villa Nueva (Tesis de licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala). Recuperado de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02_3015.pdf.
35. Patzán, M. (2017). Vecinos de Villa Nueva pagan el doble de pasaje debido los cobros de extorsionistas, confirmaron usuarios y la PNC. Recuperado de <http://www.prensalibre.com/ciudades/guatemala/pilotos-de-buses-incrementan-tarifa-del-pasaje-por-extorsiones>.

36. Palacios, F. (2016). Definición y función en el transporte urbano. Recuperado de: <https://prezi.com/nqw6cb-gocva/definicion-y-funcion-en-el-transporte-urbano/>.
37. Planificación y seguimiento de proyectos (s.f). recuperado de <https://www.slideshare.net/cariocatt92/2-fases-oetapasdeunproyecto>.
38. Ríos, R. (6 de octubre de 2017). A Q2 aumenta desde mañana precio del pasaje en Transmetro para las rutas directas del eje sur. El Periódico. Recuperado de <https://elperiodico.com.gt/nacion/2017/10/06/a-q2-aumenta-desde-manana-precio-del-pasaje-en-transmetro-para-las-rutas-directas-del-eje-sur/>.
39. Roca, J. (2005). ESTUDIO FINANCIERO DEL PROCESO DE CAFÉ MADURO PARA CONVERTIRLO EN PRODUCTO TERMINADO USANDO EL SERVICIO DE MAQUILADO, EN ALDEA BETHANIA, MOYUTA, JUTIAPA. (Tesis de Maestría, Universidad de San Carlos de Guatemala). recuperado de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/03/03_2875.pdf.
40. Rueda, F. (2008). Concesión para la construcción de la estación de cabecera y los patios de operación y talleres de Floridablanca del sistema integrado de transporte masivo del área metropolitana de Bucaramanga. Recuperado de <http://metrolinea.gov.co/contratos/DescargarArchivo.php?id=271>.
41. Sanz, R. (2019). El Cierre del Proyecto. Recuperado de: <https://uv-mdap.com/programa-desarrollado/bloque-i-el-ciclo-de-vida-del-proyecto/el-cierre-del-proyecto/>
42. Sastre, J. (2018). Manual para la Planificación, Financiación e Implementación del Transporte Urbano. Recuperado de <http://juliansastre.com/libros-y-materiales/>.
43. Shetemul, H. (2018). La estafa de la UNE y el Transurbano. Recuperado de <http://www.prensalibre.com/opinion/opinion/la-estafa-de-la-une-y-el-transurbano>.
44. Sierra, E. (2014). Análisis jurídico de la regulación ambiental al sistema de transporte urbano, su control e impacto en la ciudad de Guatemala (Tesis de licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala). Recuperado de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/04/04_12015.pdf.
45. Superintendencia de Administración Tributaria [SAT] (2012). Obligación de solicitar a la Administración Tributaria la habilitación de libros contables u otros registros, conforme el código de comercio de Guatemala y leyes tributarias específicas, cuyo incumplimiento, es sancionado con el cierre temporal. Recuperado de <https://portal.sat.gob.gt/>.
46. Turró, M. (s.f). La evaluación de proyectos de inversión en transporte por parte de las instituciones financieras internacionales: la experiencia del Banco Europeo de Inversiones. Recuperado de http://www.revistasice.com/CachePDF/CICE_80_47-62__9C98712214798369484BB5F86C84627E.pdf.
47. Unión Internacional de Transportes Públicos (2009). Evaluación de las ventajas del transporte público Recuperado de: <http://www.uitp.org/sites/default/files/cck-focus-papers-files/>.
48. Vaquiro, J. (2010). La Relación Beneficio Costo. Recuperado de <http://www.pymesfuturo.com/costobeneficio.html>.

49. Vaquiro, J. (2018). El punto de equilibrio. Recuperado de <https://www.pymesfuturo.com/puntodeequilibrio.htm>.
50. Wikipedia (2018). Agente económico. Recuperado de [https://es.wikipedia.org/wiki/ Agente_econ%C3%B3mico](https://es.wikipedia.org/wiki/Agente_econ%C3%B3mico).
51. Wikipedia (2018). Ceteris Paribus. Recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/Ceteris_paribus.
52. Wikipedia (2018). Encuesta. Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/Encuesta>.
53. Wikipedia (2018). Evaluación de proyectos. Recuperado de [https://es.wikipedia.org/wiki /Evaluaci%C3%B3n_de_proyectos](https://es.wikipedia.org/wiki/Evaluaci%C3%B3n_de_proyectos).
54. Wikipedia (2018). Transmetro (Guatemala). Recuperado de [https://es.wikipedia.org/wiki /Transmetro_\(Guatemala\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Transmetro_(Guatemala)).
55. Wikipedia (2018). Villa Nueva (Guatemala). Recuperado de [https://es.wikipedia.org/wiki /Villa_Nueva_\(Guatemala\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Villa_Nueva_(Guatemala)).
56. Wikipedia (2018). Transporte Público. Recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/Transporte_p%C3%BAblico.
57. Yon-Siu, R (2011). Evaluación final del programa estructuración del proyecto Transmetro eje Nor-Oriente. BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID) recuperado de <https://www.iadb.org/es/project/gu-t1103>.

ANEXOS

Anexo 1
Formato de encuesta a usuarios del transporte público

	<p>Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Ciencias Económicas Escuela de Estudios de Postgrado Maestría en Formulación y Evaluación de Proyectos</p>	
BOLETA No. _____		
ENCUESTA A USUARIOS DE TRANSPORTE PÚBLICO		
<p>Objetivo: La siguiente boleta de encuesta tiene como objetivo principal obtener información general sobre la situación actual del transporte público urbano del municipio de Villa Nueva, y los aspectos que el usuario percibe que deben mejorarse. La información que proporcione será estrictamente confidencial y con carácter académico.</p>		
PREGUNTAS		
<p>Instrucciones: A continuación, se presenta una serie de preguntas de opción múltiple, marque con una "X" la respuesta que considere correcta.</p>		
1. ¿Genero?		
a. Masculino <input type="checkbox"/>		
b. Femenino <input type="checkbox"/>		
2. ¿Qué edad tiene?		
a. Menos de 18 <input type="checkbox"/>		
b. 18 a 35 años <input type="checkbox"/>		
c. 36 a 50 años <input type="checkbox"/>		
d. Más de 50 años <input type="checkbox"/>		
3. ¿Cuenta con vehículo propio?		
a. Si <input type="checkbox"/>		
b. No <input type="checkbox"/>		
4. ¿Cuál es su ocupación laboral?		
a. Oficinista <input type="checkbox"/>		
b. Profesional <input type="checkbox"/>		
c. Técnico <input type="checkbox"/>		
d. Trabajo por cuenta propia <input type="checkbox"/>		
e. Trabajo domestico <input type="checkbox"/>		
f. Estudiante <input type="checkbox"/>		
g. Jubilado <input type="checkbox"/>		
h. Desempleado <input type="checkbox"/>		
5. ¿En qué rango de ingresos económicos se encuentra?		
a. Q0 a Q1,000 <input type="checkbox"/>		
b. Q1,001 a Q2,000 <input type="checkbox"/>		
c. Q2,001 a Q3,000 <input type="checkbox"/>		
d. Q3,001 a Q5,000 <input type="checkbox"/>		
e. más de Q5,000 <input type="checkbox"/>		

6. ¿Cuántas veces utiliza el transporte público en la semana?

- a. 1 o 2 veces por semana
- b. 3 o 4 veces por semana
- c. 5 o más veces por semana

7. ¿Cuándo utiliza el transporte público, cuanto es el tiempo que espera en las estaciones de buses?

- | | | | |
|-----------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|
| a. de 0 a 5 minutos | <input type="checkbox"/> | d. de 21 a 30 minutos | <input type="checkbox"/> |
| b. de 6 a 10 minutos | <input type="checkbox"/> | e. de 31 a 45 minutos | <input type="checkbox"/> |
| c. de 11 a 20 minutos | <input type="checkbox"/> | f. más de 45 minutos | <input type="checkbox"/> |

8. ¿Cuándo tiempo tarda en llegar a su destino?

- | | | | |
|-----------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|
| a. de 0 a 5 minutos | <input type="checkbox"/> | d. de 31 a 60 minutos | <input type="checkbox"/> |
| b. de 6 a 10 minutos | <input type="checkbox"/> | e. de 61 a 90 minutos | <input type="checkbox"/> |
| c. de 11 a 30 minutos | <input type="checkbox"/> | | |

9. ¿Para regresar a su casa, retorna por la misma ruta de transporte público?

- a. Si
- b. No

10. ¿Qué aspectos le gustaría que se mejoren del servicio de transporte público en el municipio de Villa Nueva?

- | | | | |
|--------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| a. Limpieza | <input type="checkbox"/> | e. Atención piloto-ayudante | <input type="checkbox"/> |
| b. Comodidad | <input type="checkbox"/> | f. Precio | <input type="checkbox"/> |
| c. Tiempo | <input type="checkbox"/> | g. Otro | <input type="checkbox"/> |
| d. Seguridad | <input type="checkbox"/> | | |

11. ¿Estaría dispuesto a pagar un aumento en la tarifa del pasaje si se implementa un nuevo sistema de transporte público para mejora del servicio?

- a. Si ¿Cuánto? _____
- b. No

Anexo 2
Descripción de renglones de trabajo para la construcción de estaciones de autobús

No.	DESCRIPCIÓN DE RENGLÓN	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO RENGLÓN
1	TRABAJOS PRELIMINARES	250.00	m²		7,104.38
1.01	Replanteo Topográfico.	250.00	m ²	1.34	335.63
1.02	Demolición de pavimento flexible existente (incluye acarreo).	250.00	m ²	27.08	6,768.75
2	CIMENTACIÓN	250.00	m²		18,239.20
2.01	Excavación no clasificada de material de desperdicio e = 0.30 m.	75.00	m ³	33.49	2,511.56
2.02	Acarreo de material de desperdicio.	1,500.00	m ³ /km	4.04	6,063.75
2.03	Relleno controlado con material de préstamo e=0.60 m (incluye	46.20	m ³	209.18	9,663.89
3	ESTRUCTURA (incluye muros, techos, y/o encaminamiento)	77.00	m²		226,939.00
3.01	Muro de concreto armado espesor 0.15 m (No. 3 @ 0.30 m en ambos sentidos, Concreto 4000 psi, fy Grado 40).	40.00	m ²	457.43	18,297.00
3.02	Losa de concreto armado espesor 0.15 m (No. 3 @ 0.30 m en ambos sentidos, Concreto 4000 psi, fy Grado 40) + loseta de botones y direccional 0.40x0.40x0.035 m, resistencia a flexión 39 kg/cm ² .	77.00	m ²	609.80	46,954.79
3.03	Marco de estructura metálica con tubo cuadrado de 4" y 2" x 4" Chapa 11 (uniones con soldadura y tornillos ASTM A325 de Ø1/2" sobre platinas de 3/8" de espesor).	50.00	m ²	872.31	43,615.50
3.04	Cubierta de lámina troquelada de policarbonato calibre 0.75 mm color bronce + flashing de lámina lisa de Aluzinc calibre 26 Grado 50 remachada.	50.00	m ²	129.00	6,450.00
3.05	Celosilla (Lamina perforada de acero inoxidable espesor 1/8" de 3 mm diámetro de agujero + tubos proceso ligero de 1 1/2" x 1/8" con platinas 3/8").	45.00	m	922.71	41,521.95
3.06	Soporte para rótulos Viga U C 3x4.1 (3" x 1 1/2" x 3/16") ASTM A6, A36 y A572.	7.95	m	82.42	655.22
3.07	Cenefa y soporte de canal Lámina 3/32" con platinas de 1/8" + tubo cuadrado de 4" chapa 11.	16.00	m ²	480.65	7,690.32
3.08	Voladizo metálico lamina negra 3/32", reforzada con plana 2" x 3/8".	7.75	m ²	1,052.49	8,156.80
3.09	Marco 1 0.55 x 2.44 m con tubo cuadrado de 2" chapa 11 forado en ambas caras Lamina perforada de acero inoxidable espesor 1/8" de 3 mm diámetro de agujero.	4.00	u	5,419.29	21,677.16
3.10	Marco 2 0.45 x 2.44 con tubo cuadrado de 2" chapa 11 forado en ambas caras Lamina perforada de acero inoxidable espesor 1/8" de 3 mm diámetro de agujero.	2.00	u	4,442.00	8,884.01
3.11	Suministro e instalación de adoquín modular gris 0.20 x 0.20 x 0.08 de f'c 210 Kg/cm ² , con base de selecto de t=0.10 mt y cama de arena de río de 0.03 mt.	83.00	m ²	135.00	11,205.00
3.12	Suministro e instalación de adoquín modular rojo 0.10 x 0.10 x 0.08 de f'c 210 Kg/cm ² , con base de selecto de t=0.10 mt y cama de arena de río de 0.03 mt.	18.50	m ²	172.50	3,191.25
3.13	Suministro e instalación de loseta direccional de 0.40 x 0.40 x 0.035 resistencia a flexión 39 kg/cm ² .	34.00	m ²	240.00	8,160.00
3.14	Suministro e instalación de loseta de botones de 0.40 x 0.40 x 0.035 resistencia a flexión 39 kg/cm ² .	2.00	m ²	240.00	480.00

No.	DESCRIPCIÓN DE RENGLÓN	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO RENGLÓN
4	INSTALACIONES (interior edificio)	50.00	m²		85,279.43
4.01	Soporte lámparas tubo rectangular 2" x 5" Chapa 11 + planas de 2" x 1/8" (unidos con soldadura, platina de 3/8" de espesor y varilla roscada grado 2).	37.20	m	254.14	12,605.22
4.02	Pasamanos de acero inoxidable -Eje B- serie o tipo AISI 304 ASTM 554.	7.14	m	2,749.43	19,630.95
4.03	Pasamanos de acero inoxidable -Eje A- serie o tipo AISI 304 ASTM 554.	12.90	m	1,249.58	16,119.52
4.04	Pasamanos de acero inoxidable -Rampa- serie o tipo AISI 304 ASTM 554.	9.00	m	1,279.61	11,516.45
4.05	Canal de caudal alto de PVC y bajada de tubería de PVC de 3" de 100 psi para desfogue de agua pluvial.	19.37	m	326.38	6,321.93
4.06	Lámpara Led 36 watts contra polvo y humedad (IP 65), incluye tubo flexible de Ø 3/4", cable AWG No. 12, timer digital programable semanal y accesorios + canaleta.	14.00	u	672.78	9,418.92
4.07	Ducto CCTV con tubo flexible de Ø 2" (incluye canaleta 4"x4"x8') para 3 cámaras.	46.92	m	31.85	1,494.52
4.08	Tomacorriente doble polarizado de sobreponer para intemperie, incluye tubo flexible de Ø 3/4", cable AWG No. 12 y accesorios + canaleta 4"x4"x8'.	5.00	u	595.67	2,978.36
4.09	Acometida eléctrica + tablero 12 polos de 125 amp monofásico (incluye fipones de 20 amp y 30 amp por circuito + varilla de cobre 5/8" con abrazadera).	2.00	u	1,404.89	2,809.79
4.10	Alimentación eléctrica para los torniquetes, incluye tubo flexible de Ø 3/4", cable AWG No. 12 y accesorios.	2.00	u	720.00	1,440.00
4.11	Ducto con tubo flexible de Ø 1" y 3/4" para conexión eléctrica futura de los Mupis.	25.66	m	36.78	943.77
5	ACABADOS	50.00	m²		70,043.49
5.01	Guarnición (10 x 30 x 46 cm, 3 No. 3 + Est. No. 3 @ 0.30 m, f'c 4000 psi).	60.64	m		
5.01	Bordillo 15 x 30 cm (4 No. 4 + Est. No. 2 @ 0.20 m, f'c 4000 psi).	58.00	m		13,458.90
5.02	Pintura base automotriz anticorrosiva y de anclaje (pintura base anticorrosiva + diluyente proporción 1:1, aplicar dos manos).	216.34	m ²		23,072.66
5.03	Pintura monocapa automotriz color azul (pintura poliuretano + diluyente + catalizador proporción 4:1:1, aplicar dos manos).	89.00	m ²		12,773.28
5.04	Pintura monocapa automotriz color plateado (pintura poliuretano + diluyente + catalizador proporción 4:1:1, aplicar dos manos).	127.34	m ²		18,275.84
5.05	Pintura de termoplástica para LÍNEA CONTINUA COSTADO ANDEN, color amarillo (ancho 10 cm y 2.5 mm de espesor con microesferas DROP ON de vidrio).	60.81	m		2,462.81

No.	DESCRIPCIÓN DE RENGLÓN	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO RENGLÓN
6	OBRA EXTERIOR Y COMPLEMENTARIA	250.00	m²		147,162.13
1R	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL				42,895.50
6.01	Pintura de termoplástica para LÍNEA CENTRAL DISCONTINUA, color amarillo (ancho 15 cm y 2.5 mm de espesor con microesferas DROP	15.00	m		918.00
6.02	Pintura termoplástica para LÍNEAS LATERAL CONTINUA, color blanco (ancho 15 cm y 2.5 mm de espesor con microesferas DROP ON de vidrio).	90.00	m		5,508.00
6.03	FLECHA DIRECCIONAL en carriles vehiculares, aplicada con pintura termoplástica color blanco. (2.5 mm de espesor con microesferas DROP ON de vidrio).	7.50	m²		3,262.50
6.04	VIALETAS 11.6 x 8.1 x 1.7 cm (ángulo de reflectividad de 35° pegadas con material bituminoso @ 5.5 m).	50.00	u		2,007.00
6.05	Suministro y aplicación Logo Municipal de Villa Nueva de material termoplástico preformado.	1.00	u		31,200.00
2 R	COMPLEMENTOS				104,266.63
6.06	Suministro e instalación de bolardo truncado (4 No. 3 + Est. No. 3 @ 0.10 m, f'c 4000 psi).	16.00	u		1,380.64
6.07	Tótem Publicitario (Base 0.85x1.25x1.00 m de concreto reforzado No. 4 @ 0.15 m, concreto 4000 psi, ambos sentidos doble cama + Estructura metálica con tubo espesor 3/16" y chapa 14 forrado con lámina de aluminio 2 mm).	1.00	u		17,170.63
6.08	Rotulación de tótem: logotipo municipal armado en acrílico 3 mm recubierta con pintura laca con letras en acrílico y vinil de 10 mm de espesor + texto estación con letras PVC 10 mm .	1.00	u		4,778.40
6.09	Lámpara para piso Led 7 watts protección fuerte contra polvo y inmersión completa en agua (IP 67), incluye tubo flexible de Ø 3/4", cable AWG No. 12, timer digital programable semanal y accesorios + base de concreto 0.69 x 0.69 x 0.76 m (concreto 4000 psi).	2.00	u		3,618.30
6.10	Suministro y aplicación Logo Municipal de Villa Nueva de material termoplástico preformado.	1.00	u		31,493.66
6.11	Suministro e instalación de pantalla tricolor (Pitch 10) tamaño 1.92 x .32 x 0.10 mt programable con computadora y protección contra agua.	3.00	u		45,825.00
7	TRABAJOS POSTERIORES	18.29	m²		9,446.05
7.01	Jardinización (incluye plantas ornamentales, 0.2 m de tierra negra, 0.25 de pedrín y 0.25 de arena).	18.29	m²		9,446.05
	COSTO TOTAL				564,213.68

Fuente: elaboración propia, julio de 2018. Con base a los registros que obran en la Dirección de Infraestructura para la construcción de estaciones de autobús, Municipalidad de Villa Nueva.

Anexo 3
Cotización para la adquisición de Buses con NORMA EURO III y Sistema prepago
 (Cifras en Quetzales)

	
<i>Hacia la exelencia empresarial</i>	
Guatemala, 12 de Diciembre de 2017	
Señores MUNICIPALIDAD DE VILLANUEVA Presente.	
Sirva la presente para expresarles nuestros sinceros deseos de éxito en sus actividades laborales y agradecerles por el apoyo brindado en nuestro quehacer empresarial hasta la fecha.	
Es un gusto saludarle y cotizarle la nueva generación de autobuses Blue Bird® "Su Socio para el futuro".	
Marca	Blue Bird®
Modelo	SIGMA FE DUAL PADRON
Número de Unidades	10 (Diez)
Motor	Cummins® EURO III, 6.7 Lts, 242 Hp
Transmisión	Allison B300® Automática 5 velocidades
Precio Unitario	\$ 152,000.00 (Precio Especial) CIF Aduana (CIENTO CINCUENTA Y DOS MIL 00/100 USD)
Precio Total	\$ 1,520,000.00 (UN MILLON QUINIENTOS VEINTE MIL 00/100 USD)
Sistema Prepago	El sistema prepago sugerido por nuestra empresa, tendrá un costo adicional al precio de cada unidad de \$4,000.00 (Cuatro mil 00/100 Dólares UDS) Si la Municipalidad considera otra opción de Prepago; nuestro departamento de ingeniería se coordinará con el proveedor de dicho sistema, a fin de verificar el trabajo.
Tiempo de entrega	128 días después de colocado el pedido
Validez de la oferta	30 días
Forma de Pago: Contado anticipado, emitir orden de Compra y pago a Corporación Gela,S.A nuestra filial en Guatemala, Guatemala.	
Atentamente	
	
José Santiago Zelaya Presidente	
Kilómetro 25 carretera a Sonsonate hacienda cuyagualo, Lourdes Colon, La Libertad. Diagonal 6, 10-65 Z.10 Centro Gerencial Las Margaritas, Torre I Oficina 202. Teléfono: +503 2306-1249. 502-40300289.	

Fuente: Municipalidad de Villa Nueva (2017). Cotización para la compra de 10 unidades de autobuses marca Blue Bird modelo SIGMA FE DUAL PADRON.

Anexo 4
Hoja técnica de gastos de operación y mantenimiento Año 1
 (Cifras en Quetzales)

Concepto	Cantidad	Gasto por unidad	Periodo	
			Mensual	Anual
Combustible (Galones Diesel)	14,326	23.00	329,494.38	3,953,932.58
Servicio de Autobuses	25	10,455.00	261,375.00	3,136,500.00
Servicio de estaciones de autobuses (Energia Electrica y Reparaciones Menores)	37	3,500.00	129,500.00	1,554,000.00
Seguro de responsabilidad colectiva de pasajeros	25	5,400.00	-	135,000.00
Gastos Varios (Luz, Agua, Teléfono, Internet) de Oficina	1	1,500.00	1,500.00	18,000.00
TOTAL			Q721,869.38	Q8,797,432.58

Fuente: elaboración propia (julio, 2018) con base en los costos obtenidos en el cuadro 17 y cuadro 18, y datos proporcionados por la Dirección de Servicios Públicos, Municipalidad de Villa Nueva.

Anexo 5
Hoja técnica del gasto de Recurso Humano Año 1
(Cifras en Quetzales)

	Concepto	Cantidad	Gasto por unidad	Periodo	
				Gasto Mensual	Gasto Anual
1	Sueldos y Salarios				
1.1	Jefe de Transportes	1	10,000.00	10,000.00	120,000.00
1.2	Secretaria	1	5,000.00	5,000.00	60,000.00
1.3	Encargado de Operaciones	1	7,000.00	7,000.00	84,000.00
1.4	Piloto	50	5,000.00	250,000.00	3,000,000.00
1.5	Inspector	8	3,000.00	24,000.00	288,000.00
1.6	Encargado de Mantenimiento	1	7,000.00	7,000.00	84,000.00
1.7	Mecanico	2	5,000.00	10,000.00	120,000.00
1.8	Lavador	5	3,000.00	15,000.00	180,000.00
1.9	Encargado de Cobro y Sistemas	1	7,000.00	7,000.00	84,000.00
1.1	Monitor de Estación	74	3,000.00	222,000.00	2,664,000.00
1.1	Monitor de Puntos de Recarga	3	5,000.00	15,000.00	180,000.00
2	Bono Municipal	147	638.10	93,800.00	1,125,600.00
3	Bono Decreto	147	250.00	36,750.00	441,000.00
4	Bono Vacacional	147	100.00	14,700.00	176,400.00
5	Bono Antigüedad	147	300.00	44,100.00	529,200.00
6	IGSS	147	415.19	61,032.40	732,388.80
7	PPEM	147	389.12	57,200.00	686,400.00
8	Bono Empleado Municipal	147	16.67	2,450.00	29,400.00
9	Bono Navideño	147	41.67	6,125.00	73,500.00
10	Bono 14	147	324.26	47,666.67	572,000.00
11	Aguinaldo	147	324.26	47,666.67	572,000.00
12	Indemnización	147	324.26	47,666.67	572,000.00
	TOTAL SUELDOS Y SALARIOS			1,031,157.40	12,373,888.80

Fuente: elaboración propia, julio de 2018.

Anexo 6
Hoja técnica de intereses
(Cifras en Quetzales)

Año	Concepto	Pagos			Saldo de capital
		10% Intereses	Capital	Total	
0	Préstamo				45,268,289.72
1	Pago Anual	4,526,828.97	4,526,828.97	9,053,657.94	40,741,460.75
2	Pago Anual	4,074,146.07	4,526,828.97	8,600,975.05	36,214,631.78
3	Pago Anual	3,621,463.18	4,526,828.97	8,148,292.15	31,687,802.80
4	Pago Anual	3,168,780.28	4,526,828.97	7,695,609.25	27,160,973.83
5	Pago Anual	2,716,097.38	4,526,828.97	7,242,926.36	22,634,144.86
6	Pago Anual	2,263,414.49	4,526,828.97	6,790,243.46	18,107,315.89
7	Pago Anual	1,810,731.59	4,526,828.97	6,337,560.56	13,580,486.92
8	Pago Anual	1,358,048.69	4,526,828.97	5,884,877.66	9,053,657.94
9	Pago Anual	905,365.79	4,526,828.97	5,432,194.77	4,526,828.97
10	Pago Anual	452,682.90	4,526,828.97	4,979,511.87	-
	Totales	24,897,559.35	45,268,289.72	70,165,849.07	

Fuente: elaboración propia, julio de 2018.

Anexo 7
Plan de Depreciaciones de Activos Fijos a diez años
(Cifras en Quetzales)

CONCEPTO	Valor Total	Depre.	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	TOTAL
Vehículos	29,540,000.00	20%	5,908,000.00	5,908,000.00	5,908,000.00	5,908,000.00	5,908,000.00	-	-	-	-	-	29,540,000.00
Autobus con norma EURO III con sistema prepago	29,250,000.00	20%	5,850,000.00	5,850,000.00	5,850,000.00	5,850,000.00	5,850,000.00	-	-	-	-	-	29,250,000.00
Motorciclas Eléctricas	104,000.00	20%	20,800.00	20,800.00	20,800.00	20,800.00	20,800.00	-	-	-	-	-	104,000.00
Inventario de Repuestos*	186,000.00	20%	37,200.00	37,200.00	37,200.00	37,200.00	37,200.00	-	-	-	-	-	186,000.00
Mobiliario y Equipo	159,450.00	20%	31,890.00	31,890.00	31,890.00	31,890.00	31,890.00	-	-	-	-	-	159,450.00
Hidroeléctrica industrial	36,000.00	20%	7,200.00	7,200.00	7,200.00	7,200.00	7,200.00	-	-	-	-	-	36,000.00
Inventario de Insumos*	28,450.00	20%	5,690.00	5,690.00	5,690.00	5,690.00	5,690.00	-	-	-	-	-	28,450.00
Herramientas	25,000.00	20%	5,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	-	-	-	-	-	25,000.00
Escritorio ejecutivo	16,000.00	20%	3,200.00	3,200.00	3,200.00	3,200.00	3,200.00	-	-	-	-	-	16,000.00
Radios para comunicación	45,000.00	20%	9,000.00	9,000.00	9,000.00	9,000.00	9,000.00	-	-	-	-	-	45,000.00
Archivo de metal tres gabinetes	9,000.00	20%	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	1,800.00	-	-	-	-	-	9,000.00
Equipo de Computación	942,500.00	33.33%	314,135.25	314,135.25	314,229.50	-	-	-	-	-	-	-	942,500.00
Computadoras	42,500.00	33.33%	14,165.25	14,165.25	14,169.50	-	-	-	-	-	-	-	42,500.00
Tarjetas electrónicas	900,000.00	33.33%	299,970.00	299,970.00	300,060.00	-	-	-	-	-	-	-	900,000.00
Edificios	20,875,906.16	5%	1,043,795.31	1,043,795.31	1,043,795.31	1,043,795.31	1,043,795.31	1,043,795.31	1,043,795.31	1,043,795.31	1,043,795.31	1,043,795.31	10,437,953.08
Construcción de Estaciones de Autobús	20,875,906.16	5%	1,043,795.31	1,043,795.31	1,043,795.31	1,043,795.31	1,043,795.31	1,043,795.31	1,043,795.31	1,043,795.31	1,043,795.31	1,043,795.31	10,437,953.08
TOTAL	51,517,856.16		7,297,820.56	7,297,820.56	7,297,914.61	6,983,685.31	6,983,685.31	1,043,795.31	1,043,795.31	1,043,795.31	1,043,795.31	1,043,795.31	41,079,903.08

Fuente: elaboración propia, septiembre de 2018. Con base al Estado de Resultados Proyectado.

Anexo 8
Escenario tarifa de pasaje de Q4.00 de acuerdo a la publicación realizada por Prensa Libre
 (Cifras en Quetzales)

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	Tarifa
Ventas netas	43,200,000.00	44,068,320.00	44,954,083.23	45,857,670.51	46,779,409.68	47,719,675.82	48,678,841.30	49,657,286.01	50,655,397.46	51,673,570.95	Q4.00
(-) Gastos de Operación	28,691,021.94	29,760,682.01	30,883,919.33	31,748,990.06	32,987,255.30	28,347,543.80	29,712,731.22	31,146,178.02	32,651,297.15	34,231,672.25	100%
Sueldos y Salarios	6,864,000.00	7,207,200.00	7,567,560.00	7,945,938.00	8,343,234.90	8,760,396.65	9,198,416.48	9,658,337.30	10,141,254.17	10,648,316.87	
Bono Municipal	1,125,600.00	1,181,880.00	1,240,974.00	1,303,022.70	1,368,173.84	1,436,582.53	1,508,411.65	1,583,832.24	1,663,023.85	1,746,175.04	
Bono Decreto	441,000.00	463,050.00	486,202.50	510,512.63	536,038.26	562,840.17	590,982.18	620,531.29	651,557.85	684,135.74	
Bono Vacacional	176,400.00	185,220.00	194,481.00	204,205.05	214,415.30	225,136.07	236,392.87	248,212.51	260,623.14	273,654.30	
Bono Antigüedad	529,200.00	555,660.00	583,443.00	612,615.15	643,245.91	675,408.20	709,178.61	744,637.54	781,869.42	820,962.89	
IGSS	732,388.80	769,008.24	807,458.65	847,831.58	890,223.16	934,734.32	981,471.04	1,030,544.59	1,082,071.82	1,136,175.41	
PPEM	686,400.00	720,720.00	756,756.00	794,593.80	834,323.49	876,039.66	919,841.65	965,833.73	1,014,125.42	1,064,831.69	
Bono Empleado Municipal	29,400.00	30,870.00	32,413.50	34,034.18	35,735.88	37,522.68	39,398.81	41,368.75	43,437.19	45,609.05	
Bono Navideño	73,500.00	77,175.00	81,033.75	85,085.44	89,339.71	93,806.69	98,497.03	103,421.88	108,592.98	114,022.62	
Bono 14	572,000.00	600,600.00	630,630.00	662,161.50	695,269.58	730,033.05	766,534.71	804,861.44	845,104.51	887,359.74	
Aginaldo	572,000.00	600,600.00	630,630.00	662,161.50	695,269.58	730,033.05	766,534.71	804,861.44	845,104.51	887,359.74	
Indemnización	572,000.00	600,600.00	630,630.00	662,161.50	695,269.58	730,033.05	766,534.71	804,861.44	845,104.51	887,359.74	
Uniformes para Piloto	69,000.00	72,450.00	76,072.50	79,876.13	83,869.93	88,063.43	92,466.60	97,089.93	101,944.43	107,041.65	
Uniformes para Monitores	115,440.00	121,212.00	127,272.60	133,636.23	140,318.04	147,333.94	154,700.64	162,435.67	170,557.46	179,085.33	
Uniformes Administrativos	37,440.00	39,312.00	41,277.60	43,341.48	45,508.55	47,783.98	50,173.18	52,681.84	55,315.93	58,081.73	
Combustible	3,953,932.58	4,151,629.21	4,359,210.67	4,577,171.21	4,806,029.77	5,046,331.26	5,298,647.82	5,563,580.21	5,841,759.22	6,133,847.18	
Servicio de Autobuses	3,136,500.00	3,293,325.00	3,457,991.25	3,630,890.81	3,812,435.35	4,003,057.12	4,203,209.98	4,413,370.48	4,634,039.00	4,865,740.95	
Mantenimiento de estaciones de autobuses	1,554,000.00	1,631,700.00	1,713,285.00	1,798,949.25	1,888,967.71	1,983,341.55	2,082,508.63	2,186,634.06	2,295,965.76	2,410,764.05	
Seguro de responsabilidad colectiva de pasajeros	135,000.00	141,750.00	148,837.50	156,279.38	164,083.34	172,298.01	180,912.91	189,958.56	199,456.48	209,429.31	
Gastos de oficina (Luz, Agua, Teléfono, Internet)	18,000.00	18,900.00	19,845.00	20,837.25	21,879.11	22,973.07	24,121.72	25,327.81	26,594.20	27,923.91	
Depreciaciones (Anexo 7)	7,297,820.56	7,297,820.56	7,297,914.81	6,983,685.31	6,983,685.31	1,043,795.31	1,043,795.31	1,043,795.31	1,043,795.31	1,043,795.31	
Ganancia en Operación	14,508,978.06	14,307,637.99	14,070,173.90	14,108,680.45	13,792,154.39	19,372,132.02	18,966,110.08	18,511,107.99	18,004,100.31	17,441,898.70	
Gastos Financieros											
Intereses gasto	4,526,828.97	4,074,146.07	3,621,463.18	3,168,780.28	2,716,097.38	2,263,414.49	1,810,731.59	1,358,048.69	905,365.79	452,682.90	100%
Utilidad neta	9,982,149.09	10,233,491.91	10,448,710.72	10,939,900.17	11,076,057.00	17,108,717.53	17,155,378.49	17,153,059.30	17,098,734.51	16,989,215.81	

Fuente: elaboración propia, septiembre de 2018. Con base al Estado de Resultados Proyectado.

Años	Flujo de Ingresos	Flujo de Egresos	Flujo Neto de Fondos	Factor de Actualización 12%	Ingresos Actualizados	Egresos Actualizados	Flujo Neto de Fondos Actualizados
0		10,000,000.00	-	1.0000	-	10,000,000.00	-10,000,000.00
1	43,200,000.00	30,446,859.33	12,753,140.67	0.8929	38,571,428.57	27,184,695.83	11,386,732.74
2	44,068,320.00	31,063,836.50	13,004,483.50	0.7972	35,130,994.90	24,763,900.27	10,367,094.63
3	44,954,093.23	31,734,296.68	13,219,796.56	0.7118	31,997,435.62	22,587,845.55	9,409,590.07
4	45,857,670.51	32,460,914.00	13,396,756.50	0.6355	29,143,378.64	20,629,497.69	8,513,880.95
5	46,779,409.68	33,246,496.35	13,532,913.34	0.5674	26,543,893.35	18,864,954.88	7,678,938.46
6	47,719,675.82	34,093,991.95	13,625,683.87	0.5066	24,176,272.86	17,273,077.37	6,903,195.50
7	48,678,841.30	35,006,496.47	13,672,344.83	0.4523	22,019,835.67	15,835,161.21	6,184,674.45
8	49,657,286.01	35,987,260.37	13,670,025.64	0.4039	20,055,744.97	14,534,650.89	5,521,094.08
9	50,655,397.46	37,039,696.61	13,615,700.85	0.3606	18,266,844.14	13,356,885.92	4,909,958.22
10	61,274,004.51	38,167,388.81	23,106,615.71	0.3220	19,728,589.55	12,288,877.71	7,439,711.85
TOTALES	482,844,698.53	339,247,237.07	133,597,461.46		265,634,418.27	197,319,547.32	68,314,870.95

VAN	Q68,314,870.95
TIR	129.25%
R. B/C	1.35
PR	1 año

Anexo 9
Escenario que el VAN = 0
 (Cifras en Quetzales)

CONCEPTO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
PRODUCCIÓN DE UNIDADES DE PASAJE		10,800,000	11,017,080	11,238,523	11,464,418	11,694,852	11,929,919	12,169,710	12,414,322	12,663,849	12,918,393
TARIFA DEL PASAJE		Q2.96									
INGRESOS		31,959,179.82	32,601,559.33	33,256,850.68	33,925,313.38	34,607,212.17	35,302,817.14	36,012,403.76	36,736,253.08	37,474,651.77	38,228,325.83
INVERSIÓN	-10,000,000.00										
EGRESOS		30,446,859.33	31,063,836.50	31,734,296.68	32,460,914.00	33,246,496.35	34,093,991.95	35,006,496.47	35,987,260.37	37,039,696.61	38,167,388.81
FLUJOS NETO DE FONDOS	-10,000,000.00	1,512,320.49	1,537,722.83	1,522,554.00	1,464,399.37	1,360,715.83	1,208,825.19	1,005,907.29	748,992.71	434,955.15	9,660,937.02
TREMA	0.12										
VAN	0.00										

Fuente: elaboración propia, septiembre de 2018. Con base al Estado de Resultados Proyectado.

Anexo 10
Escenario por Disminución de las Ventas en un 15%
(Cifras en Quetzales)

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	Escenario
Ventas netas	27,540,000.00	28,093,554.00	28,658,234.44	29,234,264.95	29,821,873.67	30,421,293.33	31,032,761.33	31,656,519.83	32,292,815.88	32,941,901.48	85%
(-) Gastos de Operación	28,691,021.94	29,760,682.01	30,883,919.33	31,748,990.06	32,987,255.30	28,347,543.80	29,712,731.22	31,146,178.02	32,651,297.15	34,231,672.25	100%
Sueldos y Salarios	6,864,000.00	7,207,200.00	7,567,560.00	7,945,938.00	8,343,234.90	8,760,396.65	9,198,416.48	9,658,337.30	10,141,254.17	10,648,316.87	
Bono Municipal	1,125,600.00	1,181,890.00	1,240,974.00	1,303,022.70	1,368,173.84	1,436,582.53	1,508,411.65	1,583,832.24	1,663,023.85	1,746,175.04	
Bono Decreto	441,000.00	463,050.00	486,202.50	510,512.63	536,038.26	562,840.17	590,982.18	620,531.29	651,557.85	684,135.74	
Bono Vacacional	176,400.00	185,220.00	194,481.00	204,205.05	214,415.30	225,136.07	236,392.87	248,212.51	260,623.14	273,654.30	
Bono Antigüedad	529,200.00	555,660.00	583,443.00	612,615.15	643,245.91	675,408.20	709,178.61	744,637.54	781,869.42	820,962.89	
IGSS	732,388.80	769,008.24	807,458.65	847,831.58	890,223.16	934,734.32	981,471.04	1,030,544.59	1,082,071.82	1,136,175.41	
PPEM	686,400.00	720,720.00	756,756.00	794,593.80	834,323.49	876,039.66	919,841.65	965,833.73	1,014,125.42	1,064,831.69	
Bono Empleado Municipal	29,400.00	30,870.00	32,413.50	34,034.18	35,735.88	37,522.68	39,398.81	41,368.75	43,437.19	45,609.05	
Bono Navideño	73,500.00	77,175.00	81,033.75	85,085.44	89,339.71	93,806.69	98,497.03	103,421.88	108,592.98	114,022.62	
Bono 14	572,000.00	600,600.00	630,630.00	662,161.50	695,269.58	730,033.05	766,534.71	804,861.44	845,104.51	887,359.74	
Aginaldo	572,000.00	600,600.00	630,630.00	662,161.50	695,269.58	730,033.05	766,534.71	804,861.44	845,104.51	887,359.74	
Indemnización	572,000.00	600,600.00	630,630.00	662,161.50	695,269.58	730,033.05	766,534.71	804,861.44	845,104.51	887,359.74	
Uniformes para Piloto	69,000.00	72,450.00	76,072.50	79,876.13	83,869.93	88,063.43	92,466.60	97,089.93	101,944.43	107,041.65	
Uniformes para Monitores	115,440.00	121,212.00	127,272.60	133,636.23	140,318.04	147,333.94	154,700.64	162,435.67	170,557.46	179,085.33	
Uniformes Administrativos	37,440.00	39,312.00	41,277.60	43,341.48	45,508.55	47,783.98	50,173.18	52,681.84	55,315.93	58,081.73	
Combustible	3,953,932.58	4,151,629.21	4,359,210.67	4,577,171.21	4,806,029.77	5,046,331.26	5,298,647.82	5,563,580.21	5,841,759.22	6,133,847.18	
Servicio de Autobuses	3,136,500.00	3,293,325.00	3,457,991.25	3,630,890.81	3,812,435.35	4,003,057.12	4,203,209.98	4,413,370.48	4,634,039.00	4,865,740.95	
Mantenimiento de estaciones de autobuses	1,554,000.00	1,631,700.00	1,713,285.00	1,798,949.25	1,888,896.71	1,983,341.55	2,082,508.63	2,186,634.06	2,295,965.76	2,410,764.05	
Seguro de responsabilidad colectiva de pasajeros	135,000.00	141,750.00	148,837.50	156,279.38	164,093.34	172,298.01	180,912.91	189,958.56	199,456.48	209,429.31	
Gastos de oficina (Luz, Agua, Teléfono, Internet)	18,000.00	18,900.00	19,845.00	20,837.25	21,879.11	22,973.07	24,121.72	25,327.81	26,594.20	27,923.91	
Depreciaciones (Anexo 7)	7,297,820.56	7,297,820.56	7,297,914.81	6,983,685.31	6,983,685.31	1,043,795.31	1,043,795.31	1,043,795.31	1,043,795.31	1,043,795.31	
Ganancia en Operación	- 1,151,021.94	- 1,667,128.01	- 2,225,684.90	- 2,514,725.11	- 3,165,381.63	2,073,749.54	1,320,030.11	510,341.81	- 358,481.27	- 1,289,770.77	
Gastos Financieros											
Intereses gasto	4,526,828.97	4,074,146.07	3,621,463.18	3,168,780.28	2,716,097.38	2,263,414.49	1,810,731.59	1,358,048.69	905,365.79	452,682.90	100%
Utilidad neta	- 5,677,850.91	- 5,741,274.09	- 5,847,148.08	- 5,683,505.39	- 5,881,479.01	- 189,664.95	490,701.48	847,706.88	- 1,263,847.07	- 1,742,453.66	

Fuente: elaboración propia, septiembre de 2018. Con base al Estado de Resultados Proyectado.

Años	Flujo de Ingresos	Flujo de Egresos	Flujo Neto de Fondos	Factor de Actualización 12%	Ingresos Actualizados	Egresos Actualizados	Flujo Neto de Fondos Actualizados
0		10,000,000.00	- 10,000,000.00	1.0000	-	10,000,000.00	- 10,000,000.00
1	27,540,000.00	30,446,859.33	- 2,906,859.33	0.8929	24,589,285.71	27,184,695.83	- 2,595,410.11
2	28,093,554.00	31,063,836.50	- 2,970,282.50	0.7972	22,396,009.25	24,763,900.27	- 2,367,891.02
3	28,658,234.44	31,734,296.68	- 3,076,062.24	0.7118	20,398,365.21	22,587,845.55	- 2,189,480.34
4	29,234,264.95	32,460,914.00	- 3,226,649.06	0.6355	18,578,903.88	20,629,497.69	- 2,050,593.81
5	29,821,873.67	33,246,496.35	- 3,424,622.67	0.5674	16,921,732.01	18,864,954.88	- 1,943,222.87
6	30,421,293.33	34,093,991.95	- 3,672,698.61	0.5066	15,412,373.95	17,273,077.37	- 1,860,703.42
7	31,032,761.33	35,006,496.47	- 3,973,735.15	0.4523	14,037,645.24	15,835,161.21	- 1,797,515.97
8	31,656,519.83	35,987,260.37	- 4,330,740.54	0.4039	12,785,537.42	14,534,650.89	- 1,749,113.47
9	32,292,815.88	37,039,696.61	- 4,746,880.73	0.3606	11,645,113.14	13,356,885.92	- 1,711,772.78
10	42,542,335.04	38,167,388.81	4,374,946.24	0.3220	13,697,493.31	12,288,877.71	1,408,615.60
TOTALES	311,293,652.48	339,247,237.07	- 37,953,584.59		170,462,459.11	197,319,547.32	- 26,857,088.20

VAN	-Q26,857,088.20
TIR	0.00%
R. B/C	0.86
PR	Mayor a diez años

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Tipos de vehículo para el transporte público	8
Cuadro 2 Tipos de sistemas de transporte público de pasajeros	9
Cuadro 3 Clasificación por tipo de proyecto	11
Cuadro 4 Niveles que componen la etapa de preinversión en el ciclo de vida de los proyectos	13
Cuadro 5 Caracterización de los estudios a nivel de prefactibilidad	14
Cuadro 6 Elementos de la etapa de inversión en el ciclo de vida de los proyectos	15
Cuadro 7 Tipos de evaluación conforme al ciclo de vida de los proyectos	17
Cuadro 8 Identificación y descripción de productos sustitutos	32
Cuadro 9 Microlocalización de las estaciones de autobús del sistema de transporte público urbano	53
Cuadro 10 Proyección de la demanda en un periodo de diez años	56
Cuadro 11 Estimación de precios para la construcción de estaciones de autobús	59
Cuadro 12 Especificaciones técnicas del autobús	59
Cuadro 13 Estimación del consumo de combustible de la flota de autobuses por mes y año	69
Cuadro 14 Estimación de gastos de mantenimiento de la flota de autobuses por mes y año	71
Cuadro 15 Descripción de puestos y funciones para la operación y mantenimiento del sistema de transporte público urbano	73
Cuadro 16 Calendario de ejecución para la implementación del sistema de transporte público	81
Cuadro 17 Cobertura del alcantarillado y drenaje por hogar	98
Cuadro 18 Valoración de impactos ambientales con el uso de la Matriz de Leopold	104
Cuadro 19 Identificación de los impactos ambientales	105
Cuadro 20 Medidas de mitigación ambiental	106

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Mapa de las rutas de transporte público del municipio de Villa Nueva	40
Figura 2 Mapa de las rutas Eje 1, Eje 2, Eje 3 y Eje 4 del sistema de transporte publico	42
Figura 3 Mapa de localización del municipio de Villa Nueva, departamento de Guatemala	48
Figura 4 Georreferencia de estaciones de autobús Ruta Eje 1	49
Figura 5 Georreferencia de estaciones de autobús Ruta Eje 2	50
Figura 6 Georreferencia de estaciones de autobús Ruta Eje 3	51
Figura 7 Georreferencia de estaciones de autobús Ruta Eje 4	52
Figura 8 Flujograma de proceso para el servicio de transporte público urbano	55
Figura 9 Vistas de estaciones de autobús para el sistema de transporte público urbano en 3D	58
Figura 10 Autobús convencional para el transporte público urbano	61
Figura 11 Estructura organizacional interna de primer nivel de la Municipalidad de Villa Nueva	72
Figura 12 Organigrama para la operación del sistema de transporte público	73
Figura 13 Mapa de las fuentes de abastecimiento de agua potable del municipio de Villa Nueva	91
Figura 14 Uso del suelo del municipio de Villa Nueva año 2013	92
Figura 15 Clima del municipio de Villa Nueva	93
Figura 16 Cobertura vegetal del municipio de Villa Nueva	94
Figura 17 Cobertura forestal al año 2012 del municipio de Villa Nueva	95
Figura 18 Industria, Comercio y Servicios	98
Figura 19 Cobertura del alcantarillado y drenaje	99
Figura 20 Infraestructura vial del municipio de Villa Nueva	100
Figura 21 Esquema de movilidad para el municipio de Villa Nueva	101
Figura 22 Mapa de propuesta de transporte público integrado	102

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1 Caracterización del usuario del transporte público por los aspectos que le gustaría que se mejoren del servicio de transporte	31
Gráfica 2 Caracterización del usuario del transporte público por género	34
Gráfica 3 Caracterización del usuario del transporte público por rango de edad	34
Gráfica 4 Caracterización del usuario del transporte público por tipo de ocupación	35
Gráfica 5 Caracterización del usuario del transporte público por nivel de ingreso	35
Gráfica 6 Caracterización del usuario del transporte público que no cuenta con vehículo propio	36
Gráfica 7 Caracterización del usuario del transporte público por uso recurrente del servicio	36
Gráfica 8 Distribución de la demanda atendida por oferente	41
Gráfica 9 Histórico de la tarifa de cobro de pasaje del transporte público urbano del municipio de Villa Nueva	44
Gráfica 10 Histórico de la tarifa de cobro de pasaje del transporte público extraurbano del municipio de Villa Nueva	45
Gráfica 11 Caracterización del usuario del transporte público que estaría dispuesto a pagar más	46
Gráfica 12 Caracterización de la PEA por tipo de ocupación	97
Gráfica 13 Punto de Equilibrio en Valores y Unidades Año 1	122

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Proyección de la demanda a 10 años	37
Tabla 2 Rutas del transporte público urbano del municipio de Villa Nueva	39
Tabla 3 Rutas del transporte público extraurbano del municipio de Villa Nueva	40
Tabla 4 Proyección de la demanda insatisfecha a 10 años	43
Tabla 5 Precio de los autobuses con sistema prepago	61
Tabla 6 Inversión Fija	109
Tabla 7 Inversión en Capital de Trabajo	110
Tabla 8 Inversión Total	111
Tabla 9 Calendario de las inversiones del año 0	111
Tabla 10 Hoja técnica de inversión fija y corriente	112
Tabla 11 Fuentes de Financiamiento	112
Tabla 12 Presupuesto de caja a diez años	115
Tabla 13 Punto de Equilibrio en Valores del año uno al diez	119
Tabla 14 Punto de Equilibrio en Unidades del año uno al diez	121
Tabla 15 Flujo Neto de Fondos Proyectado del año uno al diez	123
Tabla 16 Valor Actual Neto	124
Tabla 17 Relación Beneficio/Costo	125
Tabla 18 Flujo Neto de Fondos para el cálculo de la TIR	126
Tabla 19 Período de recuperación de la inversión	127

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Formato de encuesta a usuarios del transporte público	141
Anexo 2 Descripción de renglones de trabajo para la construcción de estaciones de autobús	143
Anexo 3 Cotización para la adquisición de Buses con NORMA EURO III y Sistema prepago	146
Anexo 4 Hoja técnica de gastos de operación y mantenimiento Año 1	147
Anexo 5 Hoja técnica del gasto de Recurso Humano Año 1	148
Anexo 6 Hoja técnica de intereses	149
Anexo 7 Plan de Depreciaciones de Activos Fijos a diez años	150
Anexo 8 Escenario tarifa de pasaje de Q4.00 de acuerdo a la publicación realizada por Prensa Libre	151
Anexo 9 Escenario que el VAN = 0	153
Anexo 10 Escenario por Disminución de las Ventas en un 15%	154