



UNIVERSIDAD DEL ISTMO
Facultad de Arquitectura y Diseño

ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN A LOS PRINCIPALES PROBLEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO EN LOS
MUNICIPIOS DE FRAIJANES, SAN JOSÉ PINULA Y SANTA CATARINA PINULA

Marizabel Cardoza Marroquín
Guatemala, 17 de Febrero de 2018



UNIVERSIDAD DEL ISTMO
Facultad de Arquitectura y Diseño

ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN A LOS PRINCIPALES PROBLEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO EN LOS
MUNICIPIOS DE FRAIJANES, SAN JOSÉ PINULA Y SANTA CATARINA PINULA
PROYECTO DE GRADUACIÓN

Presentado al Consejo de
Facultad de Arquitectura y Diseño

por

MARIZABEL CARDOZA MARROQUÍN

Al conferírsele el título de
ARQUITECTA

EN GRADO DE LICENCIATURA

Guatemala, 17 de Febrero del 2018

Guatemala, 8 de noviembre de 2017

Señores
Consejo de Facultad de
Arquitectura y Diseño
Universidad del Istmo
Presente

Estimados Señores:

Por este medio hago de su conocimiento que he asesorado a la estudiante MARIZABEL CARDOZA MARROQUÍN, de la Licenciatura en Arquitectura, de esta facultad, quien se identifica con el carné 2013 1059 y que presenta el Proyecto de Graduación titulado "ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN A LOS PRINCIPALES PROBLEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO EN LOS MUNICIPIOS DE FRAIJANES, SAN JOSÉ PINULA Y SANTA CATARINA PINULA".

Me permito informarles que la citada estudiante ha completado el Proyecto de Graduación a mi entera satisfacción, por lo que doy un dictamen favorable del mismo.

Sin otro particular, me suscribo de ustedes,

Atentamente,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Emilio Vargas Díaz', written over a horizontal line.

Arq. Emilio Vargas Díaz
Colegiado No.2401



UNIVERSIDAD
DEL ISTMO

FACULTAD DE
ARQUITECTURA Y
DISEÑO

Guatemala, 17 de noviembre de 2017

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD
DE ARQUITECTURA Y DISEÑO DE LA UNIVERSIDAD DEL ISTMO

Tomando en cuenta la opinión vertida por el asesor y considerando que el trabajo presentado, satisface los requisitos establecidos, autoriza a **MARIZABEL CARDOZA MARROQUÍN**, la impresión de su proyecto de graduación titulado:

“ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN A LOS PRINCIPALES PROBLEMAS DE TRANSPORTE PÚBLICO EN LOS MUNICIPIOS DE FRAIJANES SAN JOSÉ PINULA Y SANTA CATARINA PINULA

Previo a optar al título de Arquitecta en el Grado Académico de Licenciada.

Arq. Ana María Cruz de García
Decana Facultad de Arquitectura y Diseño

MUNICIPIO TÍTULO DE PROYECTO INDIVIDUAL

ÍNDICE

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
UNIVERSIDAD DEL ISTMO

ÍNDICE

RESUMEN	I
ABSTRACT	III
INTRODUCCIÓN	V
1. ANTECEDENTES EN GUATEMALA	2
<hr/>	
1.1. CENTRAL DE TRANSFERENCIA SUR	2
1.2. CENTRAL DE TRANSFERENCIA NORTE	3
1.3. TELEFÉRICO DE AMATITLÁN	3
1.4. BUSES INFORMALES	4
1.5. JUSTIFICACIÓN	5
1.6. OBJETIVOS	6
1.6.1. Objetivo general	6
1.6.2. Objetivos específicos	6
2. MATERIAL DE REFERENCIA	8
<hr/>	
2.1. URBANISMO	8
2.2. SISTEMA DE TRANSPORTE MASIVO	8
2.2.1. Tipos de sistemas de transporte terrestre	8
2.2.2. Tipos de sistemas de transporte por cable	9

MUNICIPIO TITULO DE PROYECTO INDIVIDUAL

2.2.2.1. Elementos Básicos	11
2.2.2.2. Tipos de estaciones y programa básico	13
2.2.2.3. Características Técnicas	13
2.3. ÁREAS COMPLEMENTARIAS.....	14
2.3.1. Estacionamientos.....	14
2.3.1.1. Características técnicas.....	14
2.3.2. Espacios de comercio.....	14
2.4. CASOS ANÁLOGOS	15
2.4.1. Metrocable Medellín, Colombia	15
2.4.1.1. Características técnicas.....	15
2.4.1.2. Estación final e inicial San Javier	16
2.4.1.3. Estacion de paso Andalucía	16
2.4.2. Metrocable Caracas, Venezuela.....	17
2.4.2.1. Características Técnicas	17
3. DIAGNÓSTICO	19
<hr/>	
3.1. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL.....	20
3.1.1. Problemática	20
3.1.2. Área de estudio.....	22

MUNICIPIO TITULO DE PROYECTO INDIVIDUAL

3.1.2.1. Delimitación	22
3.1.2.2. Accesos	23
3.1.2.3. Rutas alternas.....	24
3.1.2.4. Tipo de Infraestructura.....	26
3.1.3. Caracterización del área	27
3.1.3.1. Recursos naturales.....	28
3.1.3.2. Contaminación.....	28
3.1.3.3. Características Viales	29
3.1.3.4. Localización de ruta.....	32
3.1.3.4.1. Localización tramo 1.....	33
3.1.3.4.2. Localización tramo 2.....	35
3.1.3.4.3. Localización tramo 3.....	37
3.2. ESTUDIO DE MERCADO	39
3.2.1. Demanda	39
3.2.2. Demanda Potencial.....	47
3.2.3. Oferta.....	47
3.2.4. Fortaleza y Debilidades – Oportunidades y Amenazas	50
4. METODOLOGÍA.....	51

MUNICIPIO TITULO DE PROYECTO INDIVIDUAL

4.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	52
4.2. ESTRATEGIA METODOLÓGICA	52
4.2.1. Población y muestra	52
4.3. TÉCNICA ESTADÍSTICA.....	53
4.4. INSTRUMENTOS A UTILIZAR.....	54
5. ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN.....	56
<hr/>	
5.1. PLANTEAMIENTO Y SUSTENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	57
5.1.1. Justificación	57
5.1.2. Población beneficiada.....	57
5.1.3. Demanda cubierta.....	58
5.1.4. Sostenibilidad del proyecto.....	58
5.1.5. Objetivos de la propuesta	58
5.2. Estación Inicial- Central de Transferencia Fraijanes	59
5.2.1. Planteamiento y ubicación de la estación.....	59
5.2.2. Definición del tipo de estación	59
5.2.3. Características de la estación.....	59
5.2.4. Análisis de sitio	59
5.2.4.1. Localización	59

MUNICIPIO TITULO DE PROYECTO INDIVIDUAL

5.2.4.2. Accesos	60
5.2.4.3. Entorno	60
5.2.4.4. Tamaño	61
5.2.4.5. Topografía	61
5.2.4.6. Uso actual	61
5.2.5. Concepto del diseño	61
5.2.6. Premisas del diseño	61
5.2.7. Programa de necesidades	62
5.3. Estación 1 – Portal Solé	62
5.3.1. Planteamiento y ubicación de la estación	62
5.3.2. Definición del tipo de estación	62
5.3.3. Características de la estación	62
5.3.4. Análisis de sitio	63
5.3.4.1. Localización	63
5.3.4.2. Accesos	63
5.3.4.3. Entorno	63
5.3.4.4. Tamaño	64
5.3.4.5. Topografía	64

MUNICIPIO TITULO DE PROYECTO INDIVIDUAL

5.3.4.6. Uso actual.....	64
5.3.5. Concepto del diseño.....	64
5.3.6. Premisas del diseño.....	64
5.3.7. Programa de necesidades.....	65
5.4. Estación 2 – Pavón.....	66
5.4.1. Planteamiento y ubicación de la estación.....	66
5.4.2. Definición del tipo de estación.....	66
5.4.3. Características de la estación.....	66
5.4.4. Análisis de sitio.....	67
5.4.4.1. Localización.....	67
5.4.4.2. Accesos.....	67
5.4.4.3. Entorno.....	68
5.4.4.4. Tamaño.....	68
5.4.4.5. Topografía.....	68
5.4.4.6. Uso actual.....	68
5.4.5. Concepto del diseño.....	68
5.4.6. Premisas del diseño.....	69
5.4.7. Programa de necesidades.....	69

MUNICIPIO TITULO DE PROYECTO INDIVIDUAL

5.5. Estación 4 – Muxbal Las Luces	70
5.5.1. Planteamiento y ubicación de la estación.....	70
5.5.2. Definición del tipo de estación	71
5.5.3. Características de la estación.....	71
5.5.4. Análisis de sitio	71
5.5.5. Concepto del diseño	72
5.5.6. Premisas del diseño.....	72
5.5.7. Programa de necesidades.....	73
5.6. Estación 5 – Metroplaza	73
5.6.1. Planteamiento y ubicación de la estación.....	73
5.6.2. Definición del tipo de estación	73
5.6.3. Características de la estación.....	74
5.6.4. Análisis de sitio	74
5.6.4.1. Localización	74
5.6.4.2. Accesos	74
5.6.4.3. Entorno	74
5.6.4.4. Tamaño	74
5.6.4.5. Topografía.....	75

MUNICIPIO TITULO DE PROYECTO INDIVIDUAL

5.6.4.6. Uso actual.....	75
5.6.5. Concepto del diseño	75
5.6.6. Premisas del diseño.....	76
5.6.7. Programa de necesidades.....	76
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	77

ÍNDICE DE FIGURAS

1.	Funcionamiento sistema monocable	9
2.	Funcionamiento sistema bicable	9
3.	Funcionamiento sistema circulante	10
4.	Funcionamiento teleférico.....	10
5.	Red de transporte público, Medellín, Colombia.....	16

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

1. Central de transferencia sur	2
2. Central de transferencia norte	3
3. Transporte informal.....	4
4. Sillas abiertas teleférico.....	11
5. Góndolas abiertas teleférico	11
6. Estación de paso, MetroCable Medellín, Colombia.....	15
7. Estación Andalucía, Medellín, Colombia	16
8. Estación Andalucía, Medellín, Colombia	16
9. Estación Metrocable, Caracas, Venezuela.....	17
10. Estación San Agustín, Caracas, Venezuela	18
11. Cuadro de Causas y Efectos.....	21
12. Ruta alterna, zona 16	24
13. Ruta alterna, Muxbal.....	25
14. Ruta alterna, Colmenas	25
15. Contaminación visual por vallas publicitarias	28
16. Contaminación visual por cables del alambrado público.....	28
17. Afluencia vehicular alta, km. 14.5 carretera a El Salvador	29
18. Espacio vial en ingreso al municipio de Fraijanes	29
19. Parada de bus en lugar inapropiado.....	47
20. Espacio insuficiente en parada de bus	48

MUNICIPIO TITULO DE PROYECTO INDIVIDUAL

ÍNDICE DE MAPAS

1. Topografía y límites municipales	22
2. Carreteras y accesos	23
3. Hitos	27
4. Departamento donde se realiza el proyecto	31
5. Municipios influenciados por el proyecto	31
6. Tramos de la ruta	32
7. Estaciones de tramo 1	34
8. Estaciones de tramo 2	36
9. Estaciones de tramo 3	38
10. Planteamiento y ubicación de la estación	59
11. Localización	60
12. Accesos.....	60
13. Topografía	61
14. Planteamiento y ubicación de la estación	63
15. Localización	63
16. Accesos.....	63
17. Topografía	64
18. Planteamiento y ubicación de la estación	66
19. Localización	67
20. Accesos.....	67

MUNICIPIO TITULO DE PROYECTO INDIVIDUAL

21. Topografía	68
22. Planteamiento y ubicación de la estación	70
23. Localización	71
24. Accesos.....	72
25. Topografía	73
26. Planteamiento y ubicación de la estación	74
27. Localización	75
28. Accesos.....	75

MUNICIPIO TITULO DE PROYECTO INDIVIDUAL

ÍNDICE DE TABLAS

1. Cobertura y energía eléctrica.....	26
2. Recursos naturales	28
3. Infraestructura existente.....	30
4. Datos climáticos	30
5. Aspectos poblacionales	30
6. Datos generales del municipio de Fraijanes	33
7. Datos generales del municipio de San José Pinula	35
8. Datos generales del municipio de Santa Catarina Pinula	37
9. Población Beneficiada.....	39
10. Demanda de central de transferencia Fraijanes	40
11. Demanda de Estación 1.....	41
12. Demanda de Estación 2.....	42
13. Demanda de Estación 3.....	43
14. Demanda de Estación 4.....	43
15. Demanda de Estación 5.....	44
16. Demanda de Estación 6.....	45
17. Demanda de central de transferencia Vista Hermosa	46
18. Proyección de crecimiento poblacional.....	47
19. Características del servicio de bus	48
20. Análisis de la oferta.....	49
21. FODA	50

MUNICIPIO TITULO DE PROYECTO INDIVIDUAL

RESUMEN

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
UNIVERSIDAD DEL ISTMO

FRAIJANES CENTRAL DE TRANSFERENCIA -FRAIJANES-

La movilidad de los usuarios dentro de la ciudad, es un factor importante para el desarrollo personal y urbano de la misma. Ya que al momento de desplazarse, se permite que se lleve a cabo actividades que fortalezcan a la urbe, y que generen económicamente un crecimiento. Sin embargo, en la actualidad se ha presentado un aumento desmesurado de la inversión de vehículos, y motocicletas, a causa de un sistema de transporte público ineficiente e inseguro.

Esta situación provoca una dificultad en el desplazamiento, pues se invierte una gran cantidad de tiempo en el tránsito, e incluso va incrementado la contaminación visual, ambiental y auditiva, además de contribuir a problemas de salud, accidentes, e incluso al desperdicio de predios potenciales, ocupados en parqueos.

Debido a las causas mencionadas, la investigación pretende cambiar esta tendencia y proponer un nuevo sistema de transporte masivo en la Ciudad de Guatemala, esperando que el mismo contribuya a la mejora de la movilidad de la conurbación a la ciudad, y a que la población invierta en

transporte público integrado, que cuente con rutas eficientes y estaciones en puntos estratégicos, principalmente en los municipios de Fraijanes, Santa Catarina Pínula y San José Pínula.

MUNICIPIO TITULO DE PROYECTO INDIVIDUAL

ABSTRACT

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
UNIVERSIDAD DEL ISTMO

FRAIJANES CENTRAL DE TRANSFERENCIA -FRAIJANES-

Urban mobility is an important factor of a correct development of the citizens within a city, because it allows them to carry out activities that strengthen it, and generate an economical growth. Never the less, now a days there has been an uncontrolled growth in the quantity of the vehicles and motorcycles owned by citizens that has cause the transportation systems to become inefficient and insecure.

This situation makes moving from one place to another very difficult and extremely time consuming. It also favors an increase in visual, auditory and environmental pollution, an increase in health problems, and a waste of potential property in parking lots.

Because of this, the present project has aimed to change this tendency by proposing a new mode of public transportation in Guatemala, in hopes of improving the mobility from the suburbs to the city with efficient routes and stations in key locations, mainly in the San José Pinula, Santa Catarina Pinula, and Fraijanes áreas

MUNICIPIO TITULO DE PROYECTO INDIVIDUAL

INTRODUCCIÓN

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
UNIVERSIDAD DEL ISTMO

FRAIJANES CENTRAL DE TRANSFERENCIA -FRAIJANES-

En el siguiente trabajo de investigación, se exponen las razones por las cuales es necesario una intervención en el sistema de transporte público en el área de Carretera a El Salvador. Actualmente, en Guatemala los conductores realizan en promedio tres horas para la entrada a la capital en cualquiera de los ingresos principales.

En el sector de estudio, las personas transitan alrededor de dos hasta tres horas para poder acceder a la ciudad. Como consecuencia, el trayecto de los ciudadanos se ve afectado por atascos vehiculares, dificultando la movilización hacia sus actividades diarias. Con el paso del tiempo ha incrementado el intervalo que las personas conducen hacia su destino, por lo cual se propone una solución que ayude a reducir el tiempo de viaje entre Carretera a El Salvador y la ciudad capital.

En Guatemala, el sistema de transporte ha sido muy criticado debido a su falta de eficacia en cuanto a su servicio. En la actualidad, existen solamente dos centrales de transferencia dedicadas al sistema de buses en las carreteras más importantes de la ciudad. En cambio, en Carretera a El

Salvador no existe un sistema de transporte público que cuente con este tipo de instalaciones necesarias para el usuario. En el sector se cuentan con rutas de transporte extraurbano y buses de carácter privado, los cuales no son suficiente para transportar a una cantidad significativa de usuarios, es por esto que es necesario un nuevo sistema de transporte que ayude a los ciudadanos a llegar su destino.

El propósito de la siguiente investigación es plantear un sistema de transporte que ayude a disminuir el tráfico en el sector de estudio. En ella se detallan características de cada uno de los territorios en donde se propone la ruta y generalidades del sistema tipo Teleférico. Además, se busca proponer un plan maestro que permita conectar de una manera eficiente Carretera a El Salvador y la ciudad capital.

El proyecto a plantear es de suma importancia ya que tendrá un impacto positivo en el área. Este busca minimizar el tiempo de viaje de los usuarios y mejorar la calidad de servicio del mismo.

FRAIJANES CENTRAL DE TRANSFERENCIA -FRAIJANES-

La movilidad urbana es un recurso fundamental dentro de una comunidad, que se logra con sistemas de transporte masivo público. Dentro de los diferentes tipos que existen se encuentra el sistema por cable, que se divide en funiculares, cables aéreos y cables remolcados.

En el marco de referencia se describe los tipos de transporte haciendo énfasis en el teleférico, el cual emplea cables metálicos en los que circulan cabinas que sirven para trasladar a los usuarios. Para que sea parte del transporte público de una ciudad, debe contar con instalaciones básicas que faciliten su servicio. El sistema cuenta con dos estaciones centrales ubicadas a cada extremo que contienen los motores principales que hacen posible su funcionamiento. El recorrido se compone de estaciones de paso y torres que las dirigen, según la topografía del área.

En general, las estaciones se componen de áreas fundamentales como servicio administrativo, de mantenimiento, venta de boletos, comercio y turismo. Además, se crean espacios públicos recreativos y culturales que deben integrarse

con el paisaje urbano del sector. Se mencionan casos análogos propios de Latinoamérica que complementan la investigación ya que aportan soluciones con características similares a Guatemala.

En el capítulo tres en la investigación se aborda el tema del Diagnóstico Situacional. El problema central es el crecimiento demográfico a las afuera de la ciudad. Esto ha causado un crecimiento desordenado siendo difícil tener un límite marcado entre municipios. La falta de un sistema adecuado de transporte masivo trae como consecuencia un alto congestionamiento vehicular la mayor parte del día.

Dentro de las áreas de estudio están: Santa Catarina Pinula, San José Pinula y Fraijanes. Los tres tienen un ingreso desde la vía principal CA-1. Prioritariamente estos municipios funcionan como ciudades dormitorio, ya que la mayoría de personas trabajan en la Ciudad de Guatemala. Para poder ingresar a los municipios existen vías terciarias por la zona 16, por Muxbal o por Colmenas.

FRAIJANES CENTRAL DE TRANSFERENCIA -FRAIJANES-

En el estudio de mercado del proyecto se estimó un grupo objetivo comprendido entre las edades entre 20 y 55 años. Esto dio como resultado un total de 105,102 personas que demandan el servicio de transporte de teleférico. La demanda actual da como resultado un servicio, rápido, accesible y eficiente. Es por ello, que este debe contar con 2 centrales de transferencia y 6 estaciones de teleférico. Cada una de ellas tiene diferentes características y por ello requiere diferentes demandas.

En la demanda potencial se puede indicar cuál es la oferta del teleférico y sus características. Por último, se indican las fortalezas y debilidades de un servicio de transporte masivo en carretera a El Salvador.

En la metodología se determinó que el tipo de investigación, es de carácter mixto pues se realizó una investigación documental, por medio de fuentes primarias y secundarias, y un método de observación estructurada por medio de fotografías, videos, entrevistas y conteos vehiculares.

En cuanto a la estrategia metodológica se utilizó un muestreo aleatorio estratificado, para la delimitación del área de estudio. Y en la técnica estadística, utilizando el estudio de campo basado en conteos, se determinó cuales son los puntos con mayor afluencia vehicular en horarios establecidos.

MUNICIPIO TITULO DE PROYECTO INDIVIDUAL

CAPÍTULO 1

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
UNIVERSIDAD DEL ISTMO

1. ANTECEDENTES EN GUATEMALA

1.1. CENTRAL DE TRANSFERENCIA SUR

La central de transferencia sur, es la estación final del servicio de Transmetro, un sistema de transporte público urbano de autobús articulado. Este proyecto está compuesto por varias etapas, de la cual la primera se desarrolla desde la Calzada Aguilar Batres hasta la Avenida Bolívar.²⁰

En esta central los pasajeros pueden optar por dos sistemas de transporte público: Transmetro y bus extraurbano. Para ordenar ambos sistemas se optó por separar las circulaciones tanto de los medios de transporte como de los pasajeros en dos niveles.

El primero destinado a las rutas extraurbanas y el segundo a las líneas de Transmetro. La central de transferencia generó un impacto vial positivo en el sector ya que se desarrolló un lugar más ordenado y seguro para los usuarios del transporte público.

La central de transferencia cuenta con un centro comercial, una conexión directa con la central de mayoreo (CENMA) y estacionamiento tanto para los autobuses como para los vehículos particulares.

En la actualidad las instalaciones de la central de transferencia no se encuentran en condiciones óptimas debido que el lugar no cumple con las recomendaciones de higiene adecuadas, no reciben un mantenimiento frecuente y las taquillas están fuera de servicio. además, la falta de señalización y de personal no es suficiente para orientar a los usuarios dentro de la central.

Fotografía No. 1: Central de transferencia sur



Disponible en: <http://s50.photobucket.com/user/hamilton05001/media/9daebe63.jpg.html>, consultado en febrero del 2017.

²⁰THOMAE CRUZ, Diego. Central de Transferencia de Buses Extra-urbanos de Occidente, para la Ciudad de Guatemala, Guatemala. [Consulta: 22/01 / 2017] Disponible en: www.muniguate.com

1.2. CENTRAL DE TRANSFERENCIA NORTE

Está localizada en el Km 8.5, Carretera al Atlántico, zona 18 de la Ciudad de Guatemala. Fue inaugurada el 15 de noviembre del 2012.

Es la central de transbordo privada más importante, ya que se realiza el cambio de transporte extraurbano al urbano, que proviene del nororiente del país hacia la ciudad capital. Además, existe una conexión con el sistema de transporte público conocido como Transurbano.²¹

El proyecto destina un área específica a cada medio de transporte lo que genera circulaciones eficientes dentro de la central además, recibe el mantenimiento adecuado lo que da como resultado espacios limpios y seguros para los usuarios.

La central de transferencia tuvo un impacto positivo en el sector al mejorar la infraestructura y el sistema de transporte en la zona 18 de la ciudad de Guatemala.

Uno de los objetivos del proyecto fue generar nuevas fuentes de empleo para mejorar la economía local.

²¹CGN Noticias, LA CENTRA NORTE, Ciudad de Guatemala: 2011, Disponible en <<https://www.youtube.com/watch?v=IH2a2IP9beA>> [Consulta: 22/01 / 2017]

Fotografía No. 2: Central de transferencia norte



Disponible en: <http://www.vgingenieros.com/?portfolio=centra-norte-guatemala>, consultado en febrero del 2017.

1.3 TELEFÉRICO DE AMATITLÁN

El Teleférico de Amatitlán fue diseñado con el fin de ser una atracción turística y recreacional para los guatemaltecos. Este inicia en el Parque Las Ninfas y finaliza en el Filón a 5,400 pies de altura. Éste fue inaugurado en junio de 1978 durante el gobierno del presidente Kjell Laugerud.²²

²²LEMUS CARRANZA, Juan Manuel. Remodelación Área Recreativa, Operación y Mantenimiento del Teleférico Amatitlán; Guatemala, 2012. 2[Consulta: 22/01 / 2017]

FRAIJANES CENTRAL DE TRANSFERENCIA -FRAIJANES-

En la actualidad sus instalaciones están a cargo de la Dirección General de Recreación del Ministerio de Trabajo y Previsión Social. El teleférico es único en su clase, ya que no se cuenta con ningún sistema de este tipo en todo el territorio guatemalteco.

1.4. BUSES INFORMALES

En la actualidad, los usuarios del transporte público optan por utilizar un sistema de transporte informal que circula desde la carretera CA-1 oriente hasta las cabeceras municipales de San José Pinula, Santa Catarina Pinula y Fraijanes.

De forma general estos tienen una tarifa entre Q2 hasta Q3 aproximadamente por viaje. El servicio que prestan puede ser irregular, tanto en horarios como en tarifas.

Los medios de transporte informal son de carácter privado y surgen debido a la ineficiencia del transporte público en el sector.

Resultan ser inseguros debido a la sobre carga de pasajeros y a la falta de supervisión vial, además, estos medios de transporte no tienen la capacidad de cubrir la demanda de pasajeros de la zona.

Fotografía No. 3: Transporte informal



Fuente: Propia

1.5. JUSTIFICACIÓN

En el siguiente trabajo de investigación se busca el estudio de las diversas alternativas de solución a los medios de transporte público actuales en los municipios de Santa Catarina Pinula, San José Pinula y Fraijanes. En la actualidad, el servicio de transporte se ha vuelto ineficiente e inseguro, por lo que es necesaria la propuesta de un servicio que ayude a disminuir la carga vehicular, que reduzca el tiempo de viaje y que sea seguro para el usuario.

El proyecto busca reforzar el derecho de los ciudadanos de contar con un servicio de transporte eficiente, ya que el servicio existente cuenta con tarifas irregulares, tiempos variables, es inseguro y no recibe el mantenimiento adecuado. Por estas razones, se busca presentar una alternativa de transporte que garantice la rapidez de llegada a los diferentes destinos y la seguridad, tanto en el servicio, como en cada una de las estaciones.

El proyecto propone un servicio que facilite el transporte de una mayor cantidad de personas en el menor tiempo posible, ya que el sistema de transporte no cubre la demanda del sector.

Las características del área de estudio, no permiten la expansión vial dentro de la ruta propuesta, por lo que un sistema de transporte aéreo como el teleférico, resulta ser el más adecuado. Además, de reducir el congestionamiento vehicular de la zona.

El bienestar del usuario es un factor clave en el proyecto, por esta razón, se plantea que el nuevo sistema de transporte sea rápido, seguro y eficiente, ya que el congestionamiento vehicular genera repercusiones negativas en el ser humano como: estrés, ansiedad, irritabilidad, entre otras. Además, este factor afecta la productividad de las personas y la calidad de vida de las mismas, ya que reduce el tiempo de ocio y convivencia.

El sistema de transporte debe ser de carácter público-privado, para garantizar que las tarifas sean regulares, accesibles y que no dependan de factores externos como: extorsiones, el precio del combustible, la demanda, los horarios, entre otros. Además, el sistema tendría un mantenimiento frecuente y vigilancia constante para garantizar la seguridad del usuario.

1.6. OBJETIVOS

1.6.1. Objetivo general

Proponer el plan maestro de un transporte público integrado que permita la solución ideal a la falta de conectividad desde el municipio de Fraijanes hasta la ciudad de Guatemala.

1.6.2. Objetivos específicos

- Hacer una propuesta de un nuevo sistema de transporte público, con el fin de minimizar la carga vehicular de carretera a El Salvador.
- Delimitar el área de influencia que tendrá el teleférico a lo largo de su recorrido.
- Caracterizar los municipios involucrados en la ruta planteada del teleférico.
- Realizar un estudio de mercado que ayude a determinar las necesidades de los usuarios y la demanda potencial de los mismos.
- Realizar un marco de referencia para conocer las partes que conforman un sistema de teleférico, según el tipo de estación.

MUNICIPIO TITULO DE PROYECTO INDIVIDUAL

CAPÍTULO 2

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
UNIVERSIDAD DEL ISTMO

2. MATERIAL DE REFERENCIA

2.1 URBANISMO

El urbanismo se especializa en el estudio, planificación y ordenamiento de las ciudades, y puede abordar distintos puntos como son: equipamiento urbano, planificación urbana, vialidad urbana y movilidad urbana.

La movilidad urbana consiste en la capacidad de moverse dentro de las ciudades y es una necesidad fundamental que debe garantizarse a toda la población de una ciudad. Esto se puede lograr con los sistemas de transporte masivo público.

2.2 SISTEMA DE TRANSPORTE MASIVO

Es aquel sistema de transporte que permite que una mayor cantidad de personas puedan trasladarse de un punto a otro en la menor cantidad de tiempo posible, en este caso existen varios tipos, como lo son: el metro elevado, terrestre, aéreo, subterráneo, entre otros.

2.2.1. Tipos de sistemas de transporte terrestre

Existen distintos tipos de transporte masivo terrestre que permiten trasladar a grandes cantidades de personas de un punto a otro dentro de la ciudad y sus alrededores, estos pueden ser:

- a. Metro: es un sistema de transporte para trasladar a los usuarios dentro de diversas zonas con alta frecuencia²³.
- b. BRT: es un sistema de transporte con carriles exclusivos, que cuentan con estaciones a lo largo de su recorrido.
- c. Autobuses: vehículo en donde se transportan grupo de personas por las vías urbanas.
- d. Tranvía: es un transporte que circula por rieles en la superficie de las áreas urbanas.

²³Ecured, METRO. 2010 Disponible en: [https://www.ecured.cu/Metro_\(transporte\)](https://www.ecured.cu/Metro_(transporte))
[Consulta: 04/ 2016]

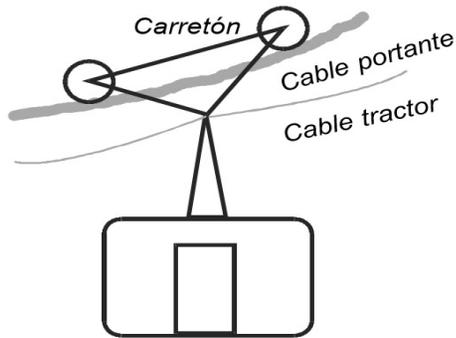
2.2.2. Tipos de sistemas de transporte por cable

Los sistemas de transporte por cable se dividen en funiculares, cables aéreos, y cables remolcados.

El transporte por cable aéreo se divide en monocable, bicable, sistemas circulantes y teleférico.

- a. Monocable: sistema de transporte por cable aéreo en donde “el cable transportador hace el papel de cable portante y cable tractor”.²⁴

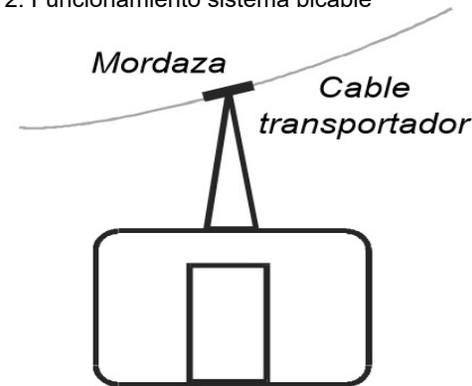
Figura No. 1: Funcionamiento sistema monocable



Fuente: Disponible en: <http://uprati.uprm.edu/interns/medellin/MetroCable> (Puerto Rico)

- b. Bicable: es un sistema de transporte por cable aéreo en donde tiene varios cables portantes en los cuales los vehículos ruedan.

Figura No. 2: Funcionamiento sistema bicable



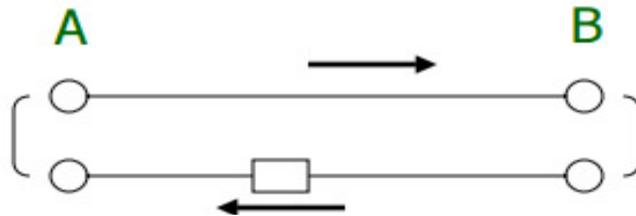
Fuente: Disponible en: <http://uprati.uprm.edu/interns/medellin/MetroCable> (Puerto Rico)

- c. Sistemas circulantes: son sistemas de transporte por cable aéreo en el cual se cuentan con dos líneas haciendo un circuito ovalado, en el cual una línea sale de la estación central a la estación final y la otra sale de la estación final hacia la estación central.

²⁴ORRO ARCAJ, Alfonso; Novales Ordax, Margarita; Rodríguez Bugarín, Miguel. transporte por cable. Coruña. Consulta en septiembre 2003 ISBN:n84-688-3536-6 Pág. 13[Consulta: 04/ 2016]

FRAIJANES CENTRAL DE TRANSFERENCIA -FRAIJANES-

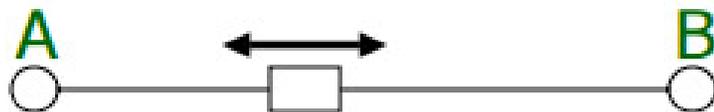
Figura No. 3: Funcionamiento sistema circulante



Fuente: Disponible en: [http://uprati.uprm.edu/interns/medellin/MetroCable\(PuertoRico\)](http://uprati.uprm.edu/interns/medellin/MetroCable(PuertoRico)) [Consulta: 04/ 2016]

- d. Teleférico: es un sistema de transporte por cables “en los que se emplean cables metálicos situados a lo largo del recorrido efectuado, para constituir la vía de circulación de los vehículos o bien para transmitir a los mismos un esfuerzo o motor frenante”²⁵

Figura No. 4: Funcionamiento teleférico



Fuente: Disponible en: [http://uprati.uprm.edu/interns/medellin/MetroCable\(PuertoRico\)](http://uprati.uprm.edu/interns/medellin/MetroCable(PuertoRico)) [Consulta: 04/ 2016]

²⁵ORRO ARCA Y Alfonso; Novales Ordax, Margarita; RODRÍGUEX BUGARÍN, Miguel. transporte por cable Coruña. CISBN:n84-688-3536-6 Pag 9 [Consulta: 04/ 2016]

Este realiza un movimiento unidireccional y se pueden sub clasificar en:

- i. Telecabinas: “Teleférico de movimiento unidireccional dotado de vehículos cerrados de poca capacidad.”²⁶
- ii. Telebén: Teleférico con cestas para transportar pasajeros de pie.
- iii. Telesilla: Teleférico de movimiento unidireccional que transporta pasajeros en sillas.

La clasificación por el tipo de movimiento se da según las instalaciones y sus necesidades de circulación. Puede ser de movimiento continuo, que es cuando “la circulación del cable tractor o del transportador se realiza a velocidad constante.”²⁷

Cuando el movimiento es intermitente, se refiere a que su velocidad tiende a cambiar periódicamente. Este último es el más común.

Pueden clasificarse según el tipo vehiculo: abiertos o cerrados. Los vehículos abiertos son sillas o góndolas abiertas; los vehículos cerrados son góndolas y cabinas.

²⁶OP. Cit

²⁷*Ibid.*, p. 15

2.2.2.1 Elementos Básicos

Fotografía No. 4: Sillas abiertas teleférico



Fuente: Disponible en: <http://static.panoramio.com/photos/large/82807827.jpg> [Consulta: 04/ 2016]

Fotografía No. 5: Góndolas abiertas teleférico



Fuente: Disponible en: <https://anypy.imgix.net/tour/sky-tram-arenal-costa-rica/Sky-Tram-Arenal-A-2-jpg> [Consulta: 04/ 2016]

Un sistema de transporte por cable aéreo cuenta con tres subsistemas básicos: el sistema de carga, el sistema de soporte, y el sistema de tracción.

1. El sistema de carga está comprendido por las góndolas o cabinas que transportan la carga o a los pasajeros. Comúnmente las cabinas son estructuras metálicas con ventanales y puertas con sistemas neumáticos.

Las cabinas de un sistema de teleférico tienen capacidades para cuatro, seis, ocho o diez plazas,

con una velocidad de transporte de hasta 6 metros por segundo con velocidades de embarque y desembarque adaptables.²⁸

2. El sistema de soporte “está conformado por las torres que sostienen el cable transportador a lo largo del recorrido del viaje. En el extremo superior de cada torre se encuentra una de viga transversal que hace ver las torres como una T clavada en el terreno. La barra superior en esta T, tiene en cada extremo un sistema de poleas por donde se desliza el cable transportador. Este se mueve en direcciones contrarias en cada extremo de esta barra”.²⁹
3. El sistema de tracción está formado por distintos tipos de cables que llevan las cabinas a diferentes estaciones de teleférico.
 - a. Cable portante: “Constituye la vía de circulación y soporta la carga. También se conoce como cable portador.”³⁰

²⁸El Grupo POMA. TELECABINA. 2016 [Consulta en: 6/04/ 2016]. Disponible en <http://www.poma.net/es/soluciones/productos/telecabina/>

²⁹ARIAS, Juan Bautista; Jimenez, Shabelys; Dominguez, Jaime Alberto; Gomez, Cristian Danilo; Garcia, Castillo. el teleférico 2011. [Consulta: 6 /04/2016]. Disponible en: <http://proyectos11-02.blogspot.com/2011/06/proyecto-de-tecnologia-el-teleférico.html>

³⁰ORRO ARCAJ, Alfonso; Novales Ordax, Margarita; Rodríguez Bugarín, Miguel.

FRAIJANES CENTRAL DE TRANSFERENCIA -FRAIJANES-

- b. Cable tractor: “Transmite la fuerza para el movimiento, y también se conoce como cable de tracción.”³¹
- c. Cable transportador: “Soporta la carga y transmite la fuerza para el movimiento.”³²

El sistema que utiliza este modo de transporte es una polea de aproximadamente unos 4 metros, que es la encargada de darle la forma de óvalo. La estación inicial debe ser la encargada de mover el cable y la estación final debe ser la que lo tense.

En la estación inicial la polea motriz cuenta con un motor eléctrico que acciona el sistema de transporte. En la estación final la tensión se logra por medio de un sistema de contrapesos o brazos hidráulicos.

“En las estaciones de salida y llegada, la cabina ralentiza y la pinza que sujeta al cable se suelta. El embarque y desembarque de los pasajeros se realiza a un ritmo cómodo, ofreciendo una perfecta accesibilidad

para todos los usuarios.”³³

Las tres áreas que una estación de transporte por cable aéreo necesita son: el área de aceleración, el área de ralentización y el área de embarque.

1. El área de aceleración y ralentización es en dónde las cabinas son aceleradas y frenadas por medio de neumáticos que se mueven a diferentes velocidades.
2. El área de embarque consiste en un mecanismo de movimiento de las cabinas cuando las pinzas se sueltan del cable y son movidas por neumáticos con sensores de espaciamiento entre cabinas. En esta zona se abren las puertas de las cabinas y se puede embarcar o desembarcar, y luego son dirigidas a el área de aceleración.

2.2.2.2 Tipos de estaciones y programa básico

En general, las estaciones cuentan con espacios

TRANSPORTE POR CABLE. Coruña. Septiembre 2003 ISBN:n84-688-3536-6 Pág. 15 [Consulta: 12/04/ 2016].

³¹ *Ibid.*

³² *Ibid.*

³³El Grupo POMA. TELECABINA. 2016 [Consulta en: 6/4/2016] Disponible <http://www.poma.net/es/soluciones/productos/telecabina/>

administrativos, servicios sanitarios, áreas de espera, taquillas, sistema de emergencia e incendios, plantas eléctricas y áreas de mantenimiento. Estos también incluyen espacios culturales y sociales recreativos que hacen la espera más placentera para el usuario.

- Estación Inicial o Final: este tipo de estaciones son de mayor escala debido a que en ellas comienza o termina el recorrido de un teleférico y muchas veces tienen transferencias a otros tipos de sistema de transportes.
- Estación de Paso: este tipo de estaciones están diseñadas para que las cabinas paren para que los usuarios puedan subir o bajar. Algunas veces también funcionan como estación de giro, pues la torre puede resultar en un costo elevado. Éste tipo de estación no cuenta con un cuarto de máquinas, pues el motor se encuentra en la estación central.

2.2.2.3 Características Técnicas

- Distancia mínima al suelo
 - En terreno no practicable: 2 metros
 - En terreno practicable: 3 metros
 - En el cruce con carreteras y caminos: 5 metros
- Altura máxima desde el suelo: 25 a 60 metros.
- La separación entre cabinas es de 60 metros
- Separación máxima entre postes 1000 metros
- Estabilidad con vientos de hasta 70 kilómetros por hora
- Peso del cable de acero 9 kg/m
- Velocidad máxima 6 metros/segundo
- Cabinas:
 - Dimensiones: 1930 mm + 50 mm X 2656 mm +220 mm X 2220 mm
 - 4, 6, 8, o 10 plazas
 - Capacidad de 100 a 4000 personas/hora
- Costo \$13 - \$25 millones por kilómetro

2.3 ÁREAS COMPLEMENTARIAS

2.3.1 Estacionamientos

Existen diferentes tipos de estacionamientos. Pueden ser en torres, subterráneos, superficiales, mixtos y de doble uso.

2.3.1.1 Características técnicas

Según los reglamentos de Guatemala, México y Colombia un estacionamiento en Latinoamérica debería de cumplir con las siguientes condiciones de diseño.³⁴

- Por cada 24 metros cuadrados de construcción se debe tener un parqueo.
- 5% de los parqueos destinados a discapacitados.

Las dimensiones mínimas de los parqueos deben ser las siguientes:³⁵

- Para bicicletas y motos: 0.75 m por 2.25 m
- Para vehículos: 2.5 m por 5 m
- Para buses: 5 m por 9 m
- Para camiones: 6 m por 9.5 m
- Para estacionamientos destinados a personas con capacidades especiales: 3.5 m por 5 m

³⁴Municipalidad de Guatemala, Reglamento de dotación y diseño de estacionamientos en el espacio no vial para el municipio de Guatemala, Tu Muni, [En línea]. 06 de noviembre de 2006, [consulta: 17/03/2016] Disponible en: < <http://mu.muniguate.com/index.php/component/content/article/46-ordenanzas09/268-capiiiiivv>>

³⁵*Ibid.*

Rampas en estacionamientos³⁶

Para la rampa de acceso o egreso a un estacionamiento en un solo sentido deberá tener un ancho mínimo de 3 m, 5 m de ancho para una doble vía, un radio de giro mínimo de 6 m y una pendiente de 6%-16%.

2.3.2 Espacios de Comercio

- Módulos comerciales: espacios cerrados que forman parte de las áreas de circulación. Para este es recomendable una superficie máxima de 10 m².
- Locales comerciales: espacio cerrado integrado a la estación preferiblemente en un espacio determinado. Para este es recomendable una superficie mínima de 10 m².

³⁶OP. CIT

2.4 CASOS ANÁLOGOS

2.4.1 Metrocable Medellín, Colombia

Fotografía No. 6: Estación de paso, Metrocable Medellín, Colombia.



Fuente: Disponible en: [https://en.wikipedia.org/wiki/Metrocable_\(Medell%C3%ADn\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Metrocable_(Medell%C3%ADn)) }
[Consulta: 17/03/2016]

2.4.1.1 Características técnicas

- Tipo de sistema: Telecabina de pinza desembragable
- Longitud: 2.072 km
- Velocidad máxima: 5 metros/segundo
- Número de estaciones: 4 estaciones
- Torres: 20 torres de acero y hormigón armado a lo largo del recorrido.
- Desnivel de 399 metros
- Cabinas: 93 cabinas con una distancia de 60 metros entre cada una a una frecuencia de 12 segundos.
- Inversión de 23 millones de dólares.

- Capacidad máxima de 3,000 pasajeros por hora en un sentido.

Éste caso análogo es importante porque el Metrocable de Medellín fue pionero al implementar el sistema de teleférico como un sistema de transporte público para los sectores menos favorecidos y con difícil accesibilidad a la ciudad.

Éste medio de transporte de la ciudad de Medellín está administrado como una asociación público privada en donde la alcaldía de Medellín contribuyó el 55% de la inversión y la empresa de Metro de Medellín el 45%.

El proyecto del Metrocable tuvo un efecto positivo al revitalizar y hacer mucho más seguras las zonas aledañas con una mínima imposición física y en los lugares donde se encuentra algún elemento fue aprovechado para realizar distintos proyectos urbanos.

Las tres líneas benefician acerca de 350 mil personas de las comunas: 8 Villa Hermosa, 9 Buenos Aires y 10 La Candelaria.

El recorrido que las personas realizan en la línea K del Metrocable de Medellín dura aproximadamente 10 minutos. Esto disminuyó el tiempo de transporte desde la comuna a la ciudad en un 16% puesto que anterior a su instalación o en los días en que este se encuentra cerrado las personas tienen un tiempo de viaje de media a 1 hora.

FRAIJANES CENTRAL DE TRANSFERENCIA -FRAIJANES-

Figura No. 5: Red de transporte público, Medellín, Colombia.



Fuente: Disponible en: [https://en.wikipedia.org/wiki/Metrocable_\(Medell%C3%ADn\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Metrocable_(Medell%C3%ADn)) [consulta: 17/03/2016]

2.4.1.2 Estación final e inicial San Javier

La estación San Javier es la última de la línea B del Metro de Medellín y la primera de la línea J del Metrocable. Esta ubicada en la Comuna de San Javier.

Fotografía No. 7: Estación Andalucía Medellín, Colombia.



Fuente: Disponible en: <http://static.panoramio.com/photos/large/104608.jpg> [Consulta: 18/03/2016]

2.4.1.3 Estación de paso Andalucía

La estación Andalucía es la segunda de la línea K del Metrocable de Medellín, en la comuna de Santa Cruz, que lleva al sector de Santo Domingo.

Esta estación elevada cuenta con dos plataformas, una hacia la estación Acevedo y otra hacia la estación Popular. Por ser una estación de paso cuenta únicamente con los servicios necesarios de accesibilidad.



Fuente: Disponible en: <http://static.panoramio.com/photos/large/104608.jpg> [Consulta: 18/03/2016]

2.4.2 Metrocable Caracas, Venezuela

Fotografía No. 9: Estación Metrocable, Caracas, Venezuela



Fuente: Disponible en: <http://www.elnuevoherald.com> [Consulta: 04/ 2016]

2.4.1.1 Características técnicas

- Longitud: San Agustín-Parque Central 2,1 km, Mariche-Palo Verde 4,8 km, La Dolorita-Palo Verde 3,6 km
- Estaciones: 5
- Cantidad de pasajeros por cabina: 8 pasajeros sentados y 2 de pie.
- Capacidad del sistema total estimada: 1.200 personas por hora en cada dirección aproximadamente.

- Cabinas: 52 cabinas de aluminio, se deslizan en forma automática por un cableado eléctrico.
- Torres: 16 torres de acero y hormigón armado a lo largo de 1,8 kilómetros de recorrido y con un desnivel de 200 metros.
- Velocidad comercial: 5 m/s y a una velocidad estándar en estaciones de 0,25 m/s Tiempo de recorrido: 9 minutos en 10.5 km³⁷.

El metrocable se compone de 5 estaciones en total, dos de las cuales están ubicadas en el propio valle y trabajan como alimentador al sistema de transporte público de la capital. Las otras 3 estaciones se ubican en la montaña a lo largo del recorrido en parcelas.

La importancia de este caso análogo es que logra satisfacer la necesidad de la población, al tomar en cuenta el crecimiento demográfico. Cada una de las estaciones cumple con las necesidades de la comunidad. Las estaciones cuentan con: fácil accesibilidad, adecuados patrones de circulación peatonal y sostenibilidad constructiva.

Todo esto bajo un criterio de mínima expropiación y

³⁷Plataforma Arquitectura. metrocable Caracas/ Urban - think tank. 2011 [Consulta: 10/02/2017]. Disponible en: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-96696/metro-cable-caracas-urban-think-tank>

FRAIJANES CENTRAL DE TRANSFERENCIA -FRAIJANES-

demolición de viviendas existentes.³⁸

El Metrocable logra dignificar a algunos asentamientos tales como San Agustín y otras comunidades ricas en tradiciones al reforzar la identidad cultural. La ciudad de Caracas se unificó por medio del proyecto, al eliminar las barreras económicas que existían y creó un impacto positivo en la calidad de vida.

Fotografía No. 10: Estación San Agustín, Caracas, Venezuela



Fuente: Disponible en: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-96696/metro-cable-caracas-urban-think-tankJPG> [Consulta: 04/ 2016]

³⁸Plataforma Arquitectura. metrocable Caracas/ Urban - think tank. 2011 [Consulta: 10/02/2017]. Disponible en: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-96696/metro-cable-caracas-urban-think-tank>

La línea cuenta con 5 estaciones, de las cuáles dos contienen sistemas alimentadores del transporte público de la ciudad, mientras que las otras tres se encuentran localizadas en las montañas, en parcelas de comunidades de bajos recursos. Las estaciones cuentan con: áreas de servicio, accesibilidad a través de gradas, rampas y elevadores, espacio público, plantas eléctricas, etc.

Las estaciones principales ubicadas dentro del valle contienen espacios recreativos, servicios de guarderías y gimnasio, las cuales son atracciones que complementan el sistema de transporte.

La importancia de este caso análogo es que logra satisfacer la necesidad de la población, al tomar en cuenta el crecimiento demográfico del lugar. Este puede tomarse como ejemplo para Guatemala, pues aporta soluciones que pueden beneficiar en cuanto a la mejora de la calidad de vida del ciudadano.

MUNICIPIO TITULO DE PROYECTO INDIVIDUAL

CAPÍTULO 3

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
UNIVERSIDAD DEL ISTMO

3. DIAGNÓSTICO

3.1 DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

3.1.1 Problemática

El crecimiento poblacional de Guatemala aumenta de forma exponencial, lo que ha generado que algunos sectores de la población se movilen a las afueras de la ciudad. La dispersión demográfica ha causado un crecimiento desordenado ya que el único municipio que cuenta con un plan de ordenamiento territorial es Guatemala.

Según estudios y conteos vehiculares realizados en las áreas de San José Pinula, Santa Catarina Pinula y Fraijanes, se estima que alrededor de 80 mil vehículos circulan diariamente por esos municipios. Lo que genera un alto congestionamiento vehicular la mayor parte del día.

La falta de un sistema adecuado de transporte masivo, tiene como consecuencia la existencia del

transporte informal, que si bien, sus tarifas y horarios están regulados, no cuentan con el control adecuado.

Existen diferentes rutas para que los vehiculos puedan integrarse a la carretera principal en dirección a El Salvador. Éstas no tienen las dimensiones adecuadas para soportar una alta afluencia vehicular, la mayoría solo cuentan con una vía de ida y una de regreso, son calles que colindan con pueblos, algunas pueden resultar inseguras para transitar y no se les da el adecuado mantenimiento a las calles o no están pavimentadas.

La mayor ocupación de suelo en carretera a El Salvador está destinada al uso residencial. Esto se debe a que es uno de los sectores de mayor crecimiento de la ciudad. Por lo que la gran mayoría de personas se desplazan hacia la ciudad para satisfacer sus necesidades laborales, comerciales, educativas, entre otras. Ésto genera un impacto negativo para la ciudad, ya que aumenta la contaminación ambiental y el congestionamiento vehicular.

En los siguientes cuadros se pueden ver las causas y efectos que ocasiona la gran afluencia vehicular existente en el tramo de la carretera El Salvador.

Figura No. 17: Cuadro de causas y efectos



Fuente: Propia

MUNICIPIO TITULO DE PROYECTO INDIVIDUAL

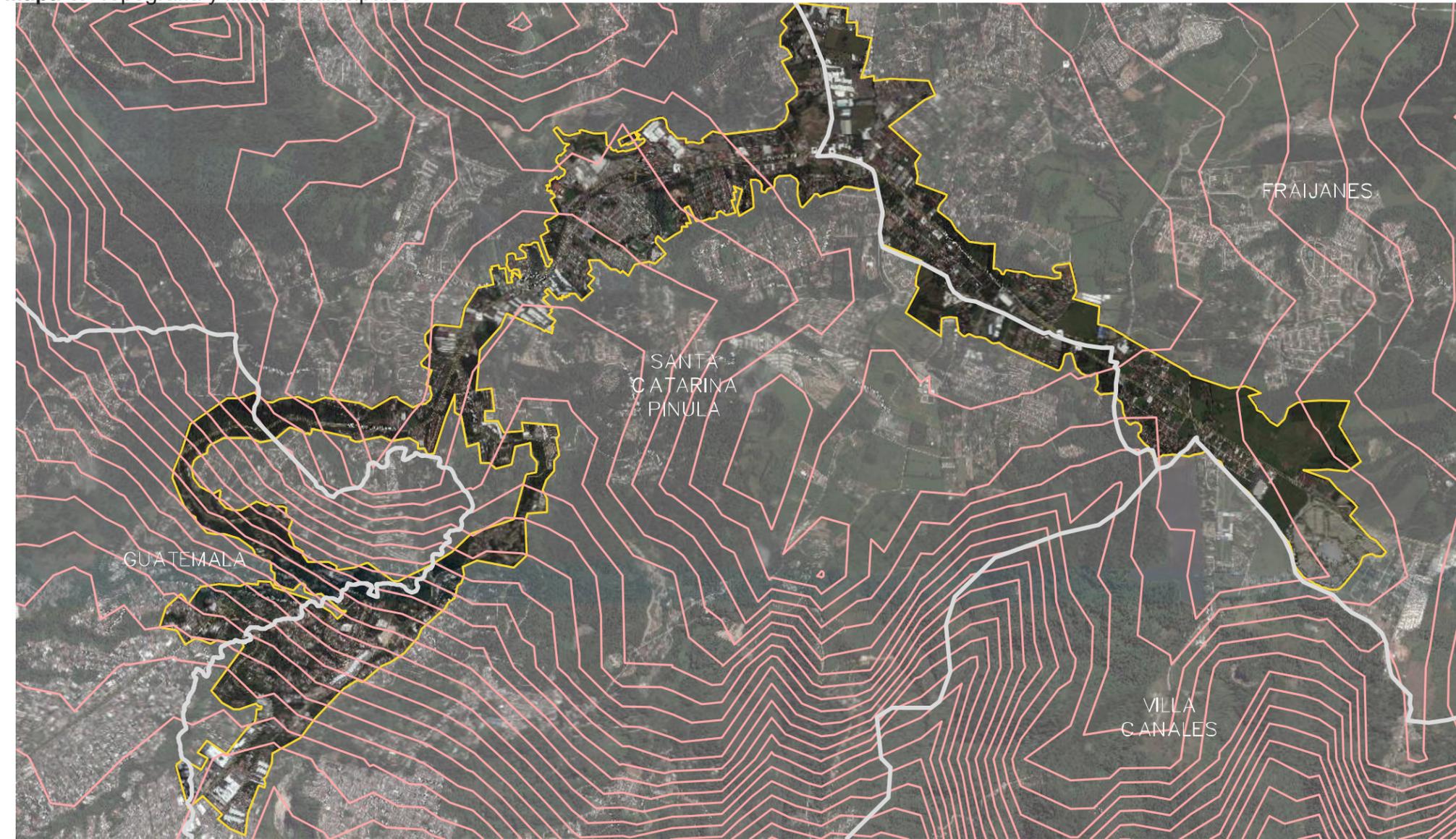
3.1.2 Área de estudio

3.1.2.1 Delimitación

Las áreas de estudio son: Santa Catarina Pinula, San José Pinula y Fraijanes, los cuales colindan con la ciudad de Guatemala, Villa Nueva, Palencia y con el departamento de Santa Rosa. La CA-1 es la carretera principal por la cual se puede ingresar a los tres municipios.

Cada municipio cuenta con los servicios básicos, educación, viviendas, comercio, policías y bomberos.

Mapa 1. Topografía y límites municipales



LEYENDA

-  CURVA DE NIVEL @20m
-  ÁREA DE INFLUENCIA
-  LÍMITE MUNICIPAL

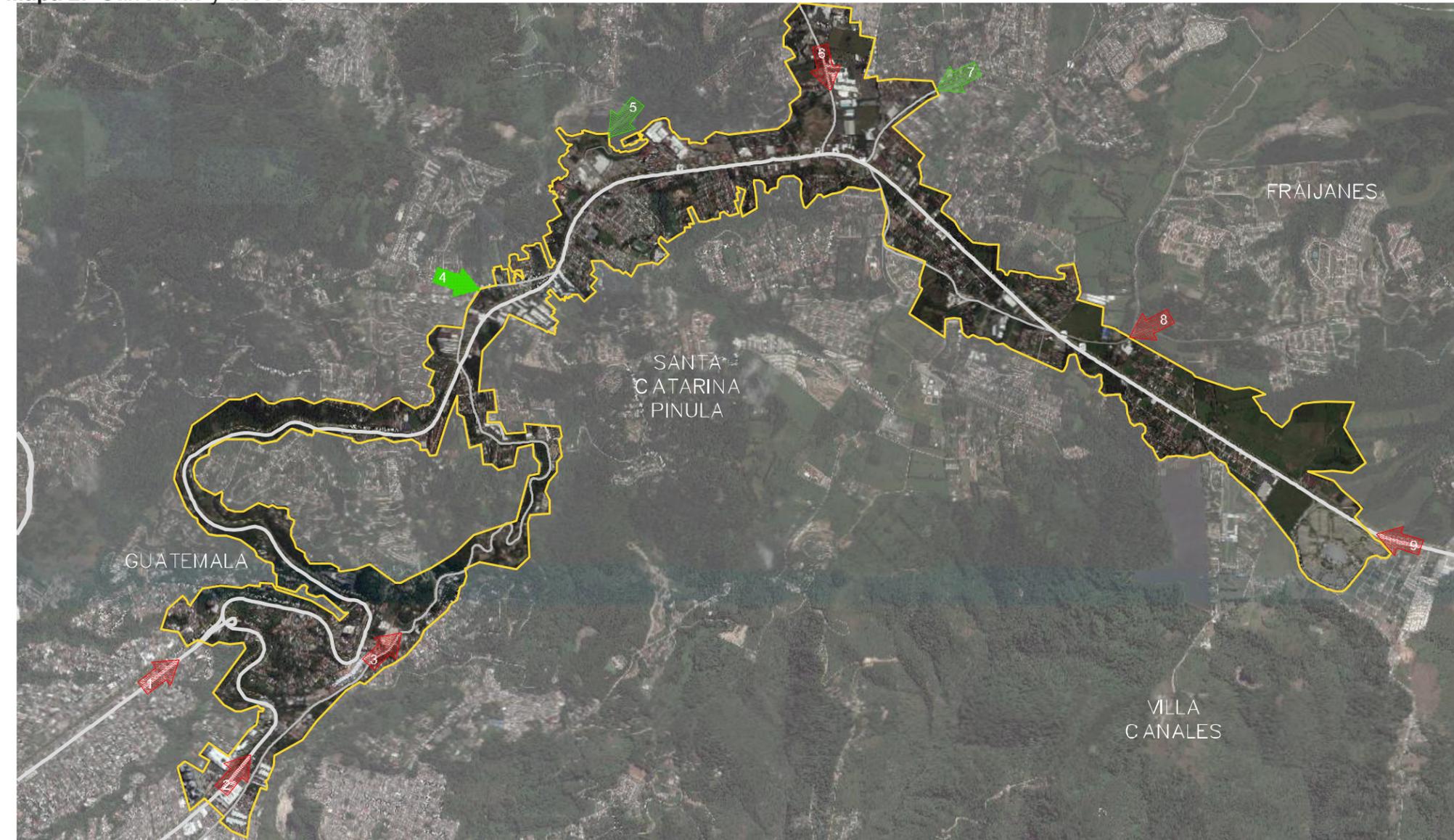
Fuente: 14°33'41.20"N, 90°24'36.58"O, Edición Propia

3.1.2.2 Accesos

El área de influencia del nuevo sistema de transporte, cuenta con 6 accesos principales y 3 secundarios. Los cuales no cuentan con las características necesarias para satisfacer la demanda existente.

El estado de las calles no es óptimo y el espacio vehicular es reducido, lo que impide la ampliación vial, además carecen del mantenimiento adecuado.

Mapa 2. Carreteras y accesos



LEYENDA

- ÁREA DE INFLUENCIA
- ➔ INGRESO PRINCIPAL
- 1. Vista Hermosa
- 2. Boulevard Los Próceres
- 3. Muxbal
- 6. San José Piula
- 8. Fraijanes
- 9. CA-1
- ➔ INGRESO SECUNDARIO
- 4. Cristo Rey/Zona 16
- 5. Cienega Grande
- 6. Pavón

Fuente: 14°33'41.20"N , 90°24'36.58"O , Edición Propia

3.1.2.3. Rutas alternas

Zona 16, capitalina

En el área de zona 16 las calles se encuentran en buen estado, sin embargo, las pendientes son pronunciadas y existe unicamente un carril para cada sentido. Esta ruta converge con el pueblo Cristo Rey, lo que hace que el flujo vehicular sea más lento.

Esta ruta posee dos salidas: en el km 13.5 de Santa Catarina Pinula y en el pueblo El Pajón en San José Pinula. En la primera, las calles se encuentran en buen estado, mientras que en la segunda las condiciones no son adecuadas.

Fotografía No. 11: Ruta alterna, zona 16



Fuente: Propia

FRAIJANES CENTRAL DE TRANSFERENCIA -FRAIJANES-

Muxbal

A esta ruta se accede por la 20 calle de la zona 10 de la ciudad, la cual es una de las rutas con mayor congestión vehicular del sector.

El tramo es relativamente corto, sin embargo, las pendientes y las curvas son pronunciadas, además cuenta con 3 carriles y uno de ellos cumple la función de ser reversible, según el horario de mayor afluencia vehicular.

Fotografía No. 12: Ruta alterna, Muxbal



Fuente: Propia

Colmenas

El acceso a esta ruta es a través de la 2da avenida del municipio de Villa Nueva. Es un tramo corto y sus calles se encuentran en buen estado, sin embargo, solo cuenta con un carril para cada sentido.

Fotografía No. 13: Ruta alterna, Colmenas



Fuente: Propia

FRAIJANES CENTRAL DE TRANSFERENCIA -FRAIJANES-

3.1.2.4 Tipo de infraestructura

Tabla 1. Cobertura de agua y energía eléctrica

COBERTURA	DRENAJES	ENERGÍA ELÉCTRICA	AGUA POTABLE
<i>Santa Catarina Pinula</i>	80%-100%	96%-99%	84%-100%
<i>San José Pinula</i>	60%-80%	96%-99%	84%-100%
<i>Fraijanes</i>	60%-80%	96%-99%	84%-100%

Edición: Propia

Fuente: IX Censo de Habitación y VI Censo de Población 2002 INE

- “Santa Catarina Pinula cuenta con la planta de tratamiento llamado, Villalobos 1, a cual atiende a 13,700 personas. Esta planta es pública”.²⁰
- Todos los tramos del estudio se encuentran dentro del límite de cobertura de Empagua.
- Todos los servicios son públicos en la CA-1. Cuando se trata de colonias cerradas, el servicio es privado.

²⁰ Plan Marco de Aguas Residuales 2003-2020E EMPAGUA. Consultora. VI-MERCO

MUNICIPIO TITULO DE PROYECTO INDIVIDUAL

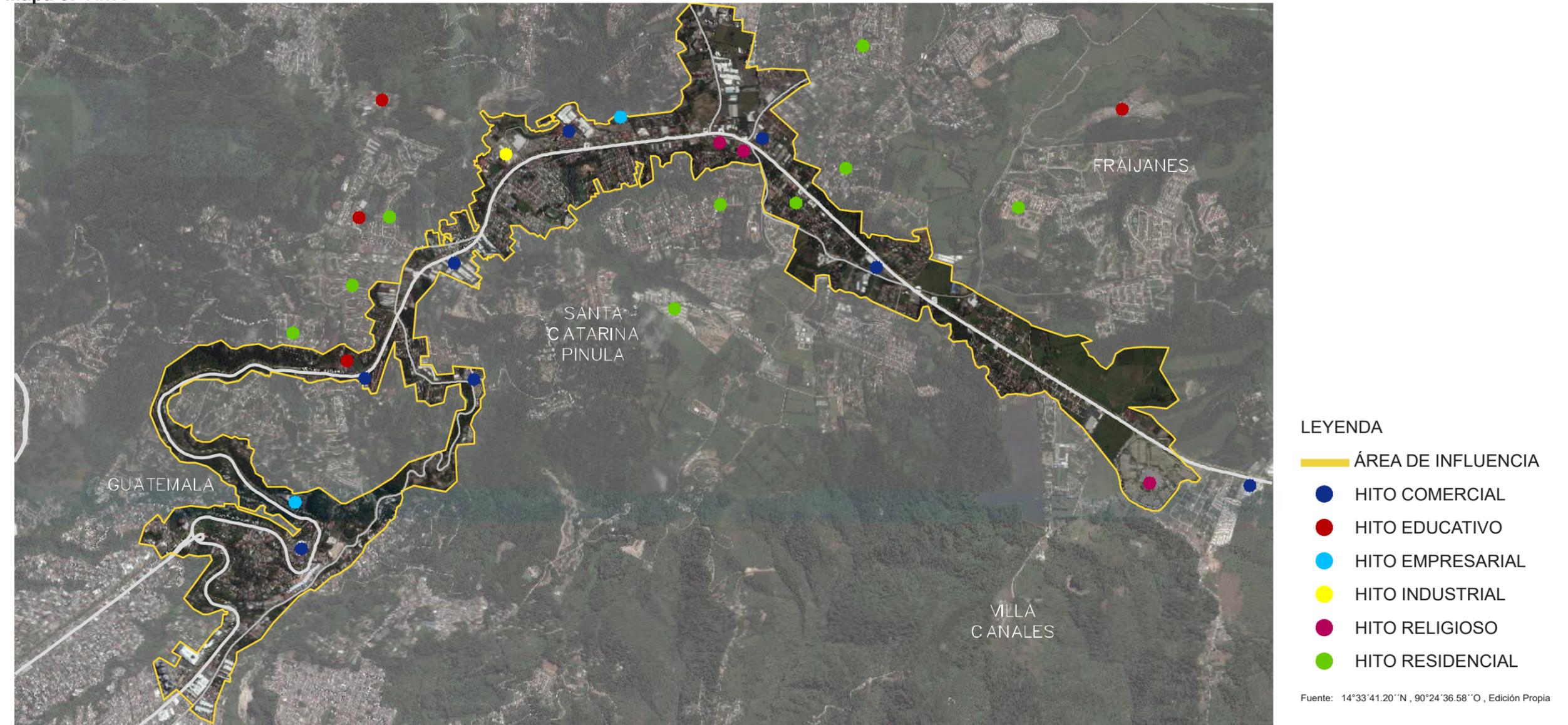
3.1.3 Caracterización del área

El área de estudio se caracteriza por tener una topografía accidentada, debido a que se encuentra en una región montañosa.

El crecimiento de los distintos municipios ha sido desordenado por lo que los límites municipales no están bien definidos. Esta zona en su mayoría posee áreas residenciales y comerciales.

Los principales hitos del área son: Casa de Dios, Pradera Concepción, Olmecca, Alimentos S.A., entre otros.

Mapa 3. Hitos



FRAIJANES CENTRAL DE TRANSFERENCIA -FRAIJANES-

3.1.3.1 Recursos naturales

Tabla 2. Recursos naturales de las áreas estudiadas

RECURSOS NATURALES	Cerro Guachistote	Cerro Tabacal
<i>Santa Catarina Pinula</i>	Localizado al sur de la cabecera municipal a 1800 metros sobre el nivel del mar	Ubicado al sur de la aldea Cristo Rey a 2026 metros sobre el nivel del mar
	Ríos	Elevaciones montalosas
<i>San José Pinula</i>	Los Achiotos El Colorado Río Negro Sombbrero Río Cementerio	Las Nubes Los Encuentros La Montaña Verde
	Ríos	Riachuelos
<i>Fraijanes</i>	Aguacapa Fraijanes Las Cañas El Chocolate Lo de Doéguez Los Encuentros Los Verdes	Del Cerrito El Maguey

Edición: Propia

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal (SCP/SJP/F)2011-2025

3.1.3.2 Contaminación

Visual:

Actualmente la zona se caracteriza por poseer gran concentración de vallas publicitarias y cables que corresponden al alumbrado público.

Fotografía No. 14: Contaminación visual por vallas publicitarias



Fuente: Propia

Fotografía No. 15: Contaminación visual por cables del alumbrado público



Fuente: Propia

FRAIJANES CENTRAL DE TRANSFERENCIA -FRAIJANES-

Auditiva y ambiental:

Debido a la alta afluencia vehicular, se generan emisiones de CO₂ en grandes cantidades, lo que resulta perjudicial para el medio ambiente y la salud de los habitantes de la zona. Además, se produce ruido proveniente de los vehículos que se concentran en las calles.

3.1.3.3 Características viales

Fotografía No. 16: Afluencia vehicular alta, km 14.5 Carretera a El Salvador



Fuente: Propia

Fotografía No. 17: Espacio vial en ingreso al municipio de Fraijanes



Fuente: Propia

Tabla 3. Infraestructura existente

	FRAIJANES	SANTA CATARINA PINULA	SAN JOSE PINULA
ESTACIÓN DE BOMBERO MUNICIPALES	1	1	1
COMISARÍAS DE POLICÍA NACIONAL CIVIL	1	1	2
PUESTOS DE SALUD MUNICIPALES	2	5	11
CENTRO DE ATENCIÓN PERMANENTE	1	2	1
ESTABLECIMIENTO EDUCATIVOS	209	145	50
UNIVERSIDADES	1	2	3

Fuente: Segeplan, Plan de ordenamiento territorial 2011. 2025.

Tabla 4. Datos climáticos de las áreas de estudio

	FRAIJANES	SANTA CATARINA PINULA	SAN JOSE PINULA
TEMP. MÁXIMA	23.5 ° C	20.5° C.	22.8° C
TEMP. MÍNIMA	12 ° C	15.5° C	11.7 ° C
PRECIPITACIÓN	1000 anuales	1499 anuales	1639.3 anuales
BRILLO SOLAR	333.9 de hrs. % por mes	361.7 de hrs. % por mes	166.9 de hrs. % por mes
HUMEDAD	77.77%	84%	84%
VEL. DEL VIENTO	9.1 km/h	8.6 km/h	26 km/h

Fuente: Edición propia. Datos: datos meteorológicos de los departamentos, INSIVUMEH.

Tabla 5. Aspectos poblaciones en las áreas de estudio

	2017	2018	2019	2020
SANTA CATARINA PINULA	101,096	103,288	105,459	107,610
SAN JOSÉ PINULA	83,433	85,712	87,997	90,287
FRAIJANES	51,570	52,846	54,118	55,387

Fuente: Segeplan, Plan de ordenamiento territorial 2011. 2025.

Mapa 4: Departamento donde se realiza el proyecto



Fuente: Edición Propia.

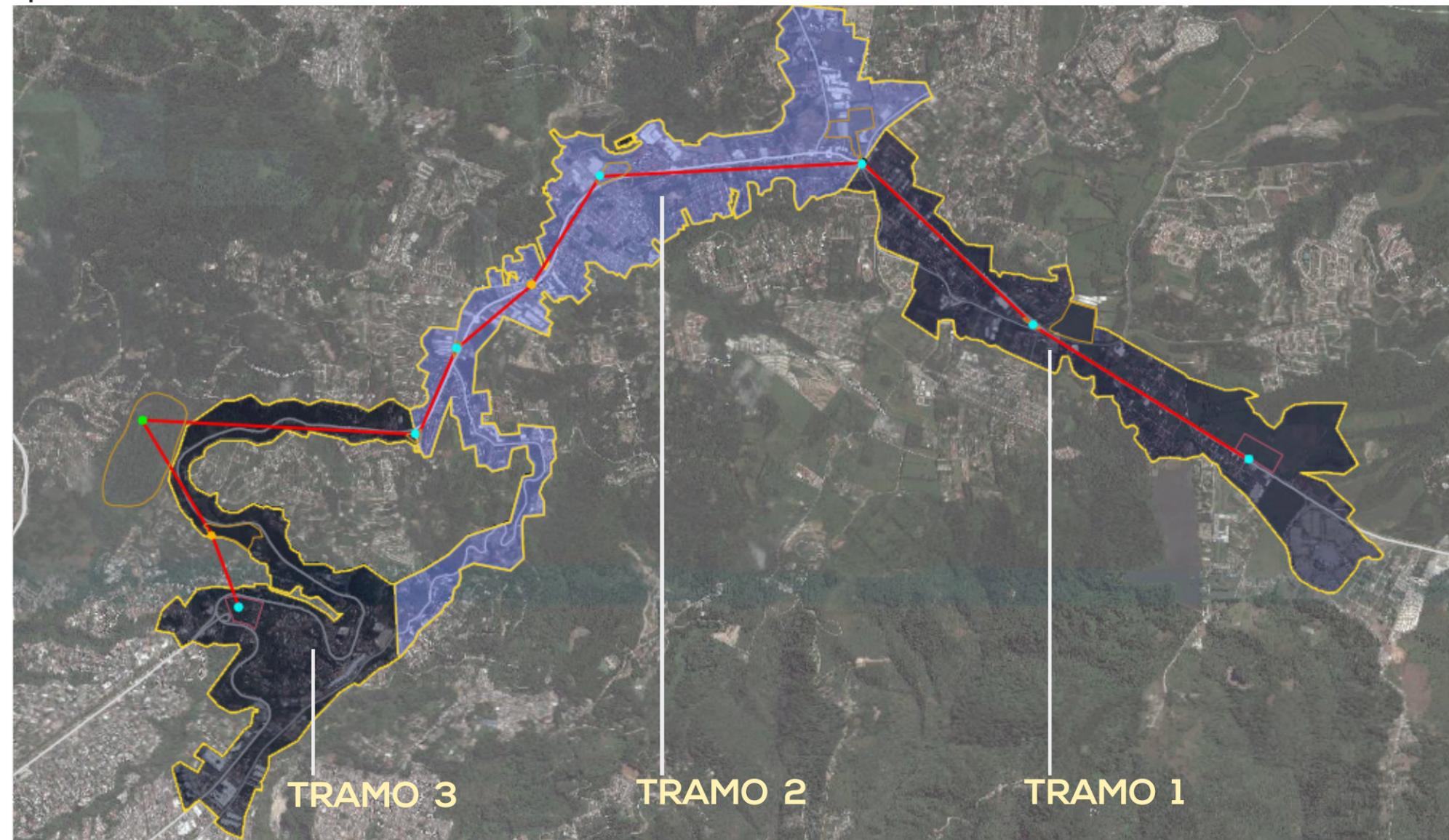
Mapa 5: Municipios influenciados por el proyecto



Fuente: Edición Propia.

3.1.3.4 Localización de Ruta

Mapa 6: Tramos de la ruta



LEYENDA

- ÁREA DE INFLUENCIA
- LÍNEA DE CABLE
- ESTACIÓN DE PASO
- ESTACIÓN DE GIRO

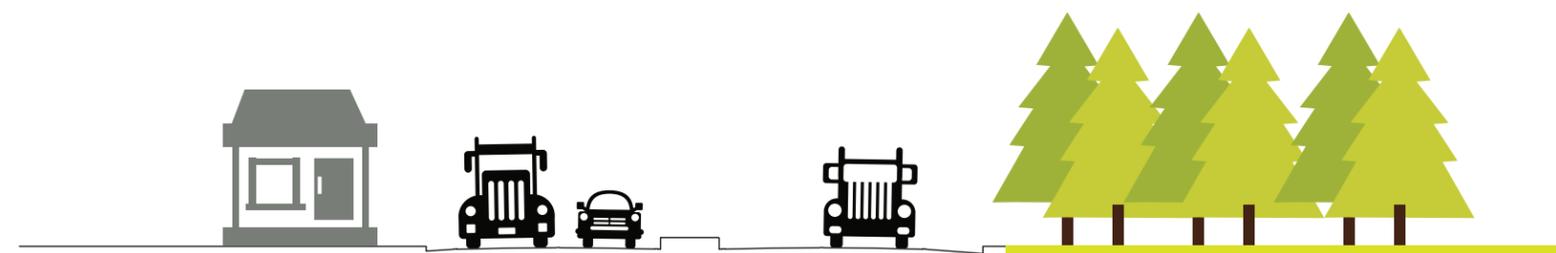
Fuente: 14°33'41.20"N , 90°24'36.58"O , Edición Propia

3.1.3.2.3 Localización tramo 1

Tabla 6: Datos generales del municipio de Fraijanes

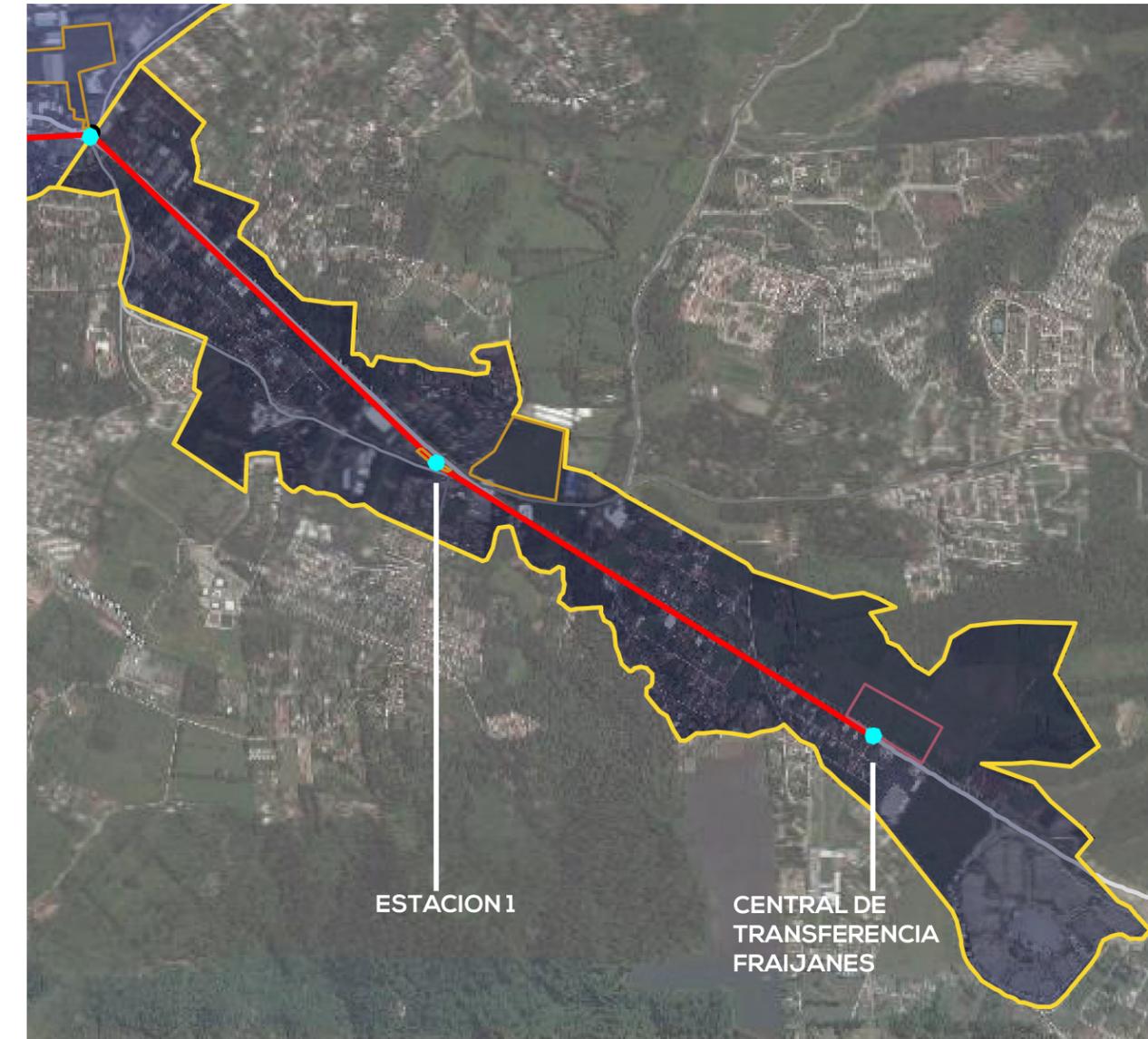
UBICACIÓN	Guatemala
COORDENADAS	latitud norte 14°-30'45.85", longitud oeste 90° 27'8.84", 487,68 msnm.
LIMITES	Al Norte: con los municipios de Santa Catarina Pinula del departamento de Guatemala; Al Sur: con los municipios de Barberena; Al Oriente: con los municipios de San José Pinula, del departamento de Guatemala y Santa Rosa de Lima, del departamento de Santa Rosa; y Al Poniente: con el municipio de Villa Canales, del departamento de Guatemala.
ACCESOS	Las vías de accesos más importantes urbanos cercanas al municipio son: Carretera interamericana CA-1 oriente, Acceso a la cabecera municipal se encuentra por el km 18.5 Carretera hacia El Salvador
VIALIDAD	Los accesos vehiculares actualmente son calles asfaltadas , pero estas se encuentran en muy mal estado debido al poco mantenimiento que se les da. Las banquetas son muy escasas, dejando que el peatón tenga que caminar sobre la calle. No existe un área adecuada para descarga y carga de autobuses, causando embotellamiento en la bifurcación entre la calle principal de Fraijanes y la de Sausalito.
NIVEL EDUCATIVO	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel primario 94.11% • Nivel secundario 36.32% • Nivel diversificado 15.3% Fuente: MINEDUC 2008
PRINCIPAL FUENTE DE INGRESO	<ul style="list-style-type: none"> • Agricultura. (Cultivo de granos de café y frijol) Fuente: SEGEPLAN 2010
ACTIVIDAD ECONÓMICA	<ul style="list-style-type: none"> • Agricultura • Ganadería • Artesanía y pequeña industria • Comercio y servicios Fuente: SEGEPLAN 2010
PIB	53,8 miles de millones USD fuente: Banco Mundial 2013

Fuente: Propia.



CASA DE DIOS

Mapa 7. Estaciones de tramo 1



LEYENDA

- ÁREA DE INFLUENCIA
- LÍNEA DE CABLE
- ESTACIÓN DE PASO
- ESTACIÓN DE GIRO

Fuente: 14°33'41.20"N , 90°24'36.58"O , Edición Propia

3.1.2.2.2 Localización tramo 2

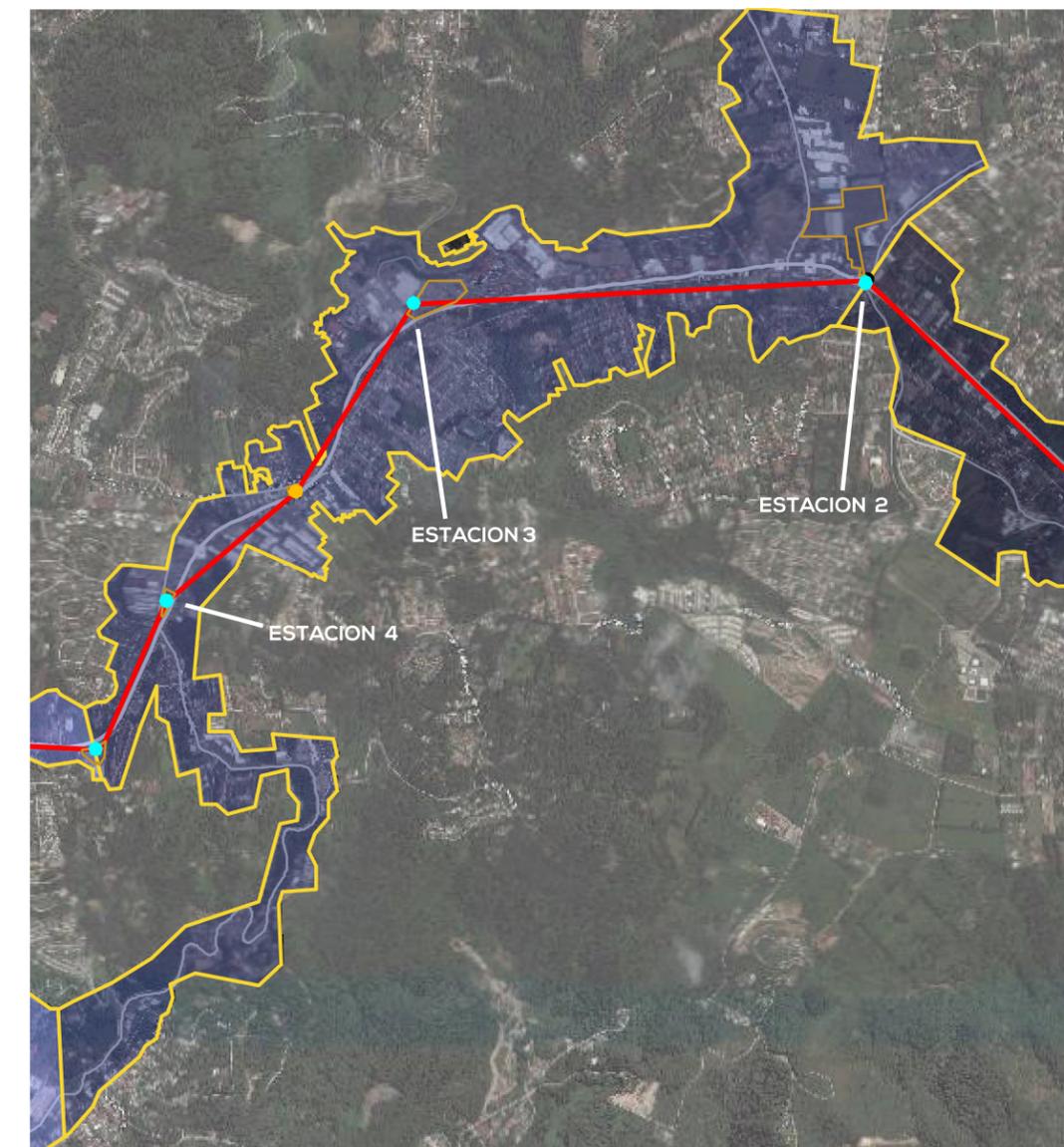
Tabla 7: Datos generales del municipio San José Pinula

UBICACIÓN	Guatemala
COORDENADAS	Latitud norte 14°34'00", longitud oeste 90°30'00", 1550 msnm
LÍMITES	Al Norte: con la ciudad de Guatemala Santa Catarina Pinula. Al este : con los municipios de San José Pinula y Fraijanes. Al sur: con los municipios de Fraijanes y Villa canales. Al oeste: con los municipios de Villa canales y ciudad de Guatemala.
ACCESOS	Las vías principales de transporte y acceso al municipio son por medio de la carretera interoceánica CA-9 y la carretera internacional del Pacífico. Las vías de accesos más importantes urbanos cercanas al municipio son: Carretera interamericana CA-1 oriente, Ruta Nacional 18 (RN-18), Ruta Departamental 6 (RD-6)
VIALIDAD	Existen varios ingresos para llegar a San José Pinula. Uno de ellos en el km16.5 , este no solo comunica al municipio sino que también a varias aldeas y caseríos. La problemática de dicha ruta es que cuenta con múltiples curvas y pendientes. Solo cuenta con dos vías, una de ingreso y otra se salida. Los buses extraurbanos son los ocasionantes del tráfico, ya que no existe un área adecuada de parada de autobús
NIVEL EDUCATIVO	<ul style="list-style-type: none"> Nivel primario 85.7% Nivel secundario 60% Nivel diversificado 74.4% Fuente: MINEDUC-AID 2008
PRINCIPAL FUENTE DE INGRESO	<ul style="list-style-type: none"> Agricultura Fuente: SEGEPLAN 2010
ACTIVIDAD ECONÓMICA	<ul style="list-style-type: none"> Producción agrícola y pecuaria Comercio y servicios Fuente: SEGEPLAN 2010
PIB	53,8 miles de millones USD fuente: Banco Mundial 2013

Fuente: Propia.



Mapa 8. Estaciones de tramo 2



3.1.2.2.1 Localización tramo 3

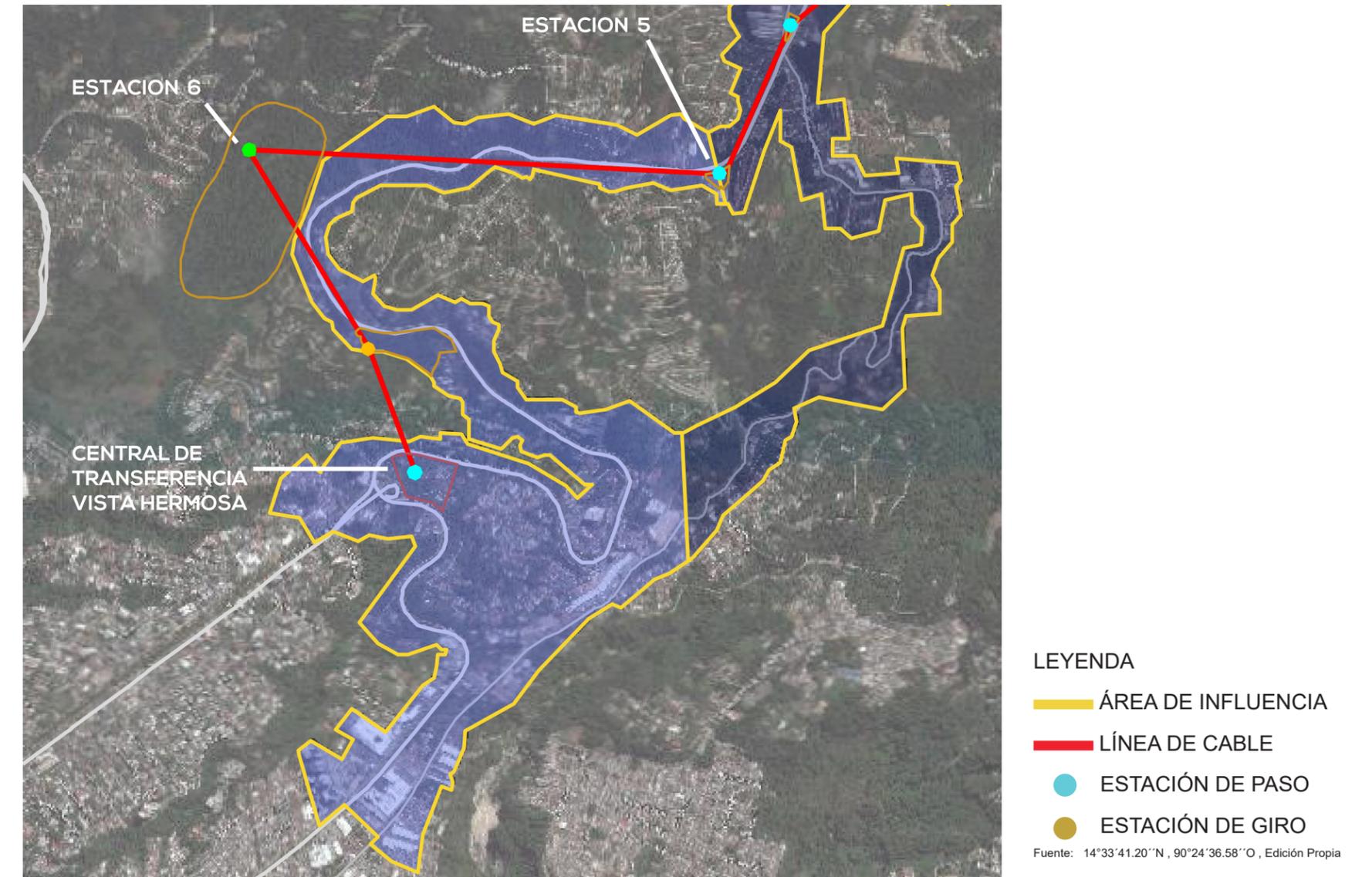
Tabla 8. Datos generales del municipio Santa Catarina Pinula

UBICACIÓN	Guatemala
COORDENADAS	Latitud norte 14°33'00", Longitud oeste 90°25'00", 1752 msnm.
LÍMITES	Al Norte: con el municipio de Palencia y Guatemala. Al Este: con los municipios de Mataquescuintla. Al sur: con los municipio de Santa Rosa de Lima. Al oeste: con los municipios de Santa Catarina pínula y Fraijanes.
ACCESOS	Las vías de accesos más importantes urbanos cercanas al municipio son: - Carretera interamericana CA-1 oriente - Vía principal de acceso al municipio, al final de la 20 calle, con intersección a Muxbal. - Acceso desde Las Luces por Carretera Muxbal - Boca del Monte, Villa Canales hacia Santa Catarina Pinula
VIALIDAD	Los accesos vehiculares actualmente son calles asfaltadas , la mayoría de ellas se encuentra en buen estado. Las banquetas para peatón son angostas y muchas se encuentran en mal estado y son poco accesibles.
NIVEL EDUCATIVO	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel primario 72% • Nivel secundario 40% • Nivel diversificado 22% Fuente: MINEDUC 2008
PRINCIPAL FUENTE DE INGRESO	<ul style="list-style-type: none"> • Comercio Fuente: SEGEPLAN 2010
ACTIVIDAD ECONÓMICA	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo forestar productivo • Producción pecuaria • Artesanal • Comercio y servicios Fuente: SEGEPLAN 2010
PIB	53,8 miles de millones USD fuente: Banco Mundial 2013

Fuente: Propia.



Mapa 9. Estaciones de tramo 3



3.2 ESTUDIO DE MERCADO

3.2.1 Demanda

El proyecto tiene como grupo objetivo a los habitantes entre 20 y 55 años de los municipios de Fraijanes, San José Pinula y Santa Catarina Pinula. Asistiendo indirectamente a la ciudad de Guatemala y Villa Canales.

Tabla 9: Población beneficiada

	HABITANTES	PORCENTAJE
<i>FRAIJANES</i>	33,540 ¹	42.8%
<i>SAN JOSÉ PINULA</i>	22,067 ²	40.1%
<i>SANTA CATARINA PINULA</i>	49,495 ³	46.35%

Fuente: Propia

³⁹ MUNICIPALIDAD DE SANTA CATARINA PINULA, Plan de desarrollo Santa Catarina Pinula. [PDF En línea] disponible en: http://www.scp.gob.gt/dam/municipalidad-scp/documentos/poa/PLAN-DE-DESARROLLO-MUNICIPAL-2010_025/PLAN%20DE%20DESARROLLO%20MUNICIPAL%202010-2025.pdf página 14, [Consulta: 20/01/2017]

⁴⁰ MUNICIPALIDAD DE FRAIJANES, Plan de desarrollo Fraijanes. [PDF En línea] disponible en: <http://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/municipio-fraijanes> página 13, [Consulta: 20/01/2017]

⁴¹ MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ PINULA, Plan de desarrollo San José Pinula. [PDF En línea] disponible en: [http://sistemas.segeplan.gob.gt/sideplanw/SDPPGDM\\$PRINCIPAL.VISUALIZAR?pid=POBLACION_PDF_103](http://sistemas.segeplan.gob.gt/sideplanw/SDPPGDM$PRINCIPAL.VISUALIZAR?pid=POBLACION_PDF_103) página 2, [Consulta: 20/01/2017]

Tabla 10: Demanda de central de tranferencia Fraijanes

Variable	¿QUÉ DEMANDAN?	¿QUIÉNES LO DEMANDAN?	¿POR QUÉ LO DEMANDAN?	¿CUÁNDO LO DEMANDAN?	¿DÓNDE LO DEMANDAN?	¿CUÁLES CARACTERÍSTICAS DEMANDAN?
<p><i>TRANSPORTE</i></p> 	<p>- Un sistema de transporte alimentador para las personas que requieran el servicio de teleférico. - Estación de buses para rutas extraurbanas provenientes de Santa Rosa, Jutiapa y Jalapa.</p>	<p>Los habitantes de Fraijanes, San José Pínula, Santa Catarina Pínula e indirectamente a Villa Canales, ciudad de Guatemala, Santa Rosa, Jutiapa y Jalapa.</p>	<p>Para disminuir el congestionamiento de transporte extraurbano existente en Centra Norte y Centra Sur.</p>	<p>En la actualidad</p>	<p>En el km 20 del municipio de Fraijanes, , sobre la carretera principal (CA-1 oriente)</p>	<p>8 andenes para rutas de buses extraurbanos, 4 andenes para rutas de buses alimentadores.</p>
<p><i>ECONOMÍA</i></p> 	<p>Nuevas formas de impulsar la economía y desarrollar el crecimiento del sector.</p>	<p>El municipio de Fraijanes</p>	<p>Para disminuir la tasa de desempleo en las nóminas no agrícolas del municipio.</p>	<p>En la actualidad</p>	<p>En el km 20 del municipio de Fraijanes, , sobre la carretera principal (CA-1 oriente)</p>	<p>Un modelo de negocio que genere empleos estables.</p>
<p><i>COMERCIO</i></p> 	<p>Un espacio para el desarrollo comercial de diferentes características que satisfaga las necesidades de los usuarios del sistema de transporte.</p>	<p>Los usuarios del sistema de transporte</p>	<p>Por la necesidad de los diferentes servicios comerciales que complementan el viaje del usuario.</p>	<p>En la actualidad</p>	<p>En el km 20 del municipio de Fraijanes, , sobre la carretera principal (CA-1 oriente)</p>	<p>Locales comerciales, área de restaurantes, plaza financiera y tiendas de conveniencia.</p>
<p><i>RECREACIÓN</i></p> 	<p>Espacios públicos que fomenten la convivencia comunitaria</p>	<p>Los usuarios del sistema de transporte y los habitantes del municipio de Fraijanes.</p>	<p>Para brindarle a la comunidad espacios públicos adecuados que fomenten la expansión social del municipio</p>	<p>En la actualidad</p>	<p>En el km 20 del municipio de Fraijanes, , sobre la carretera principal (CA-1 oriente)</p>	<p>Plazas y espacios destinados al ocio</p>

Fuente: Propia

Tabla 11: Demanda de estación 1

Variable	¿QUÉ DEMANDAN?	¿QUIÉNES LO DEMANDAN?	¿POR QUÉ LO DEMANDAN?	¿CUÁNDO LO DEMANDAN?	¿DÓNDE LO DEMANDAN?	¿CUÁLES CARACTERÍSTICAS DEMANDAN?
<p><i>TRANSPORTE</i></p> 	Un sistema de transporte alimentador para las personas que requieran el servicio de teleférico.	Los habitantes de Fraijanes.	Para facilitar el traslado de los usuarios de teleférico al municipio.	En la actualidad	En el km 18 a El Salvador, dentro del centro comercial Portal Solé.	Andenes para rutas de buses alimentadores.
<p><i>ECONOMÍA</i></p> 	Nuevas formas de impulsar la economía y desarrollar el crecimiento del sector.	El municipio de Fraijanes	Para disminuir la tasa de desempleo en las nóminas no agrícolas del municipio.	En la actualidad	En el km 18 a El Salvador, dentro del centro comercial Portal Solé.	Un modelo de negocio que genere empleos estables.
<p><i>COMERCIO</i></p> 	Un área con mayores exigencias comerciales.	Los usuarios del sistema de transporte	Por la necesidad de los diferentes servicios comerciales que complementan el viaje del usuario.	En la actualidad	En el km 18 a El Salvador, dentro del centro comercial Portal Solé.	Locales comerciales y área de restaurantes.
<p><i>RECREACIÓN</i></p> 	Espacios públicos que fomenten la convivencia comunitaria	Los usuarios del sistema de transporte y los habitantes del municipio de Fraijanes.	Para brindarle a la comunidad espacios públicos adecuados que fomenten la expansión social del municipio	En la actualidad	En el km 20 del municipio de Fraijanes, , sobre la carretera principal (CA-1 oriente)	Plazas y espacios destinados al ocio

Fuente: Propia.

Tabla 12: Demanda de estación 2

Variable	¿QUÉ DEMANDAN?	¿QUIÉNES LO DEMANDAN?	¿POR QUÉ LO DEMANDAN?	¿CUÁNDO LO DEMANDAN?	¿DÓNDE LO DEMANDAN?	¿CUÁLES CARACTERÍSTICAS DEMANDAN?
<p><i>TRANSPORTE</i></p> 	Un sistema de transporte alimentador para las personas que requieran el servicio de teleférico.	Los habitantes de San José Pínula.	Para facilitar el traslado de los usuarios de teleférico al municipio.	En la actualidad	En el km 16.5 a El Salvador, entrada a San José Pinula.	Andenes para rutas de buses alimentadores.
<p><i>ECONOMÍA</i></p> 	Nuevas formas de impulsar la economía y desarrollar el crecimiento del sector.	El municipio de San José Pínula	Para disminuir la tasa de desempleo en las nóminas no agrícolas del municipio.	En la actualidad	En el km 16.5 a El Salvador, entrada a San José Pinula.	Un modelo de negocio que genere empleos estables.
<p><i>COMERCIO</i></p> 	Un espacio para el desarrollo comercial de diferentes características que satisfaga las necesidades de los usuarios del sistema de transporte.	Los usuarios del sistema de transporte	Por la necesidad de los diferentes servicios comerciales que complementan el viaje del usuario.	En la actualidad	En el km 16.5 a El Salvador, entrada a San José Pinula.	Locales comerciales y área de restaurantes.
<p><i>RECREACIÓN</i></p> 	Espacios públicos que fomenten la convivencia comunitaria.	Los usuarios del sistema de transporte y los habitantes del municipio de San José Pínula.	Para brindarle a la comunidad espacios públicos adecuados que fomenten la expansión social del municipio	En la actualidad	En el km 16.5 a El Salvador, entrada a San José Pinula.	Plazas y espacios destinados al ocio
<p><i>CULTURA</i></p> 	Un espacio que fomente la cultura del municipio.	Los habitantes de San José Pínula.	Para impulsar las actividades culturales del sector	En la actualidad	En el km 16.5 a El Salvador, entrada a San José Pinula.	Áreas para exposiciones artísticas y espacios destinados a actividades

Fuente: Propia.

Tabla 13: Demanda de estación 3

Variable	¿QUÉ DEMANDAN?	¿QUIÉNES LO DEMANDAN?	¿POR QUÉ LO DEMANDAN?	¿CUÁNDO LO DEMANDAN?	¿DÓNDE LO DEMANDAN?	¿CUÁLES CARACTERÍSTICAS DEMANDAN?
<i>ECONOMÍA</i> 	Nuevas formas de impulsar la economía y desarrollar el crecimiento del sector.	El municipio de Santa Catarina Pínula	Para disminuir la tasa de desempleo en las nóminas no agrícolas del municipio.	En la actualidad	En el km 15.5 a El Salvador, dentro de Condado Concepción.	Un modelo de negocio que genere empleos estables.
<i>COMERCIO</i> 	Un área con mayores exigencias comerciales.	Los usuarios del sistema de transporte	Por la necesidad de los diferentes servicios comerciales que complementan el viaje del usuario.	En la actualidad	En el km 15.5 a El Salvador, dentro de Condado Concepción.	Locales comerciales y área de restaurantes.

Fuente: Propia.

Tabla 14: Demanda de estación 4

Variable	¿QUÉ DEMANDAN?	¿QUIÉNES LO DEMANDAN?	¿POR QUÉ LO DEMANDAN?	¿CUÁNDO LO DEMANDAN?	¿DÓNDE LO DEMANDAN?	¿CUÁLES CARACTERÍSTICAS DEMANDAN?
<i>ECONOMÍA</i> 	Nuevas formas de impulsar la economía y desarrollar el crecimiento del sector.	El municipio de Santa Catarina Pínula	Para disminuir la tasa de desempleo en las nóminas no agrícolas del municipio.	En la actualidad	En el km 14 a El Salvador, cruce a Muxbal	Un modelo de negocio que genere empleos estables.
<i>COMERCIO</i> 	Un área con mayores exigencias comerciales.	Los usuarios del sistema de transporte	Por la necesidad de los diferentes servicios comerciales que complementan el viaje del usuario.	En la actualidad	En el km 14 a El Salvador, cruce a Muxbal	Locales comerciales y área de restaurantes.

Fuente: Propia.

Tabla 15: Demanda de estación 5

Variable	¿QUÉ DEMANDAN?	¿QUIÉNES LO DEMANDAN?	¿POR QUÉ LO DEMANDAN?	¿CUÁNDO LO DEMANDAN?	¿DÓNDE LO DEMANDAN?	¿CUÁLES CARACTERÍSTICAS DEMANDAN?
<p><i>TRANSPORTE</i></p> 	Nuevas formas de impulsar la economía y desarrollar el crecimiento del sector.	El municipio de Santa Catarina Pínula	Para disminuir la tasa de desempleo en las nóminas no agrícolas del municipio.	En la actualidad	En el km 13.1 a El Salvador, dentro del centro comercial Metro plaza.	Un modelo de negocio que genere empleos estables.
<p><i>ECONOMÍA</i></p> 	Un área con mayores exigencias comerciales.	Los usuarios del sistema de transporte	Por la necesidad de los diferentes servicios comerciales que complementan el viaje del usuario.	En la actualidad	En el km 13.1 a El Salvador, dentro del centro comercial Metro plaza.	Locales comerciales y área de restaurantes.
<p><i>RECREACIÓN</i></p> 	Espacios públicos que fomenten la convivencia comunitaria	Los usuarios del sistema de transporte y los habitantes del municipio de Santa Catarina Pínula.	Para brindarle a la comunidad espacios públicos adecuados que fomenten la expansión social del municipio	En la actualidad	En el km 13.1 a El Salvador, dentro del centro comercial Metro plaza.	Plazas y espacios destinados al ocio

Fuente: Propia.

Tabla 16: Demanda de estación 6

Variable	¿QUÉ DEMANDAN?	¿QUIÉNES LO DEMANDAN?	¿POR QUÉ LO DEMANDAN?	¿CUÁNDO LO DEMANDAN?	¿DÓNDE LO DEMANDAN?	¿CUÁLES CARACTERÍSTICAS DEMANDAN?
ECONOMÍA 	Nuevas formas de impulsar la economía y desarrollar el crecimiento del sector.	El municipio de San José Pinula	Para disminuir la tasa de desempleo en las nóminas no agrícolas del municipio.	En la actualidad	En el km 8 a El Salvador, Santa Catarina Pinula.	Un modelo de negocio que genere empleos estables.
COMERCIO 	Un espacio para el desarrollo culinario que complemente el enfoque turístico de la estación.	Los usuarios del sistema de transporte	Por la necesidad de complementar las actividades turísticas.	En la actualidad	En el km 8 a El Salvador, Santa Catarina Pinula.	Restaurante y biblioteca.
RECREACIÓN 	Espacios públicos que fomenten la convivencia comunitaria.	Los usuarios del sistema de transporte y los habitantes del municipio de Santa Catarina Pinula.	Para brindarle a la comunidad espacios públicos adecuados que fomenten la expansión social del municipio	En la actualidad	En el km 8 a El Salvador, Santa Catarina Pinula.	Espacios destinados al ocio
CULTURA 	Un espacio que fomente la cultura del municipio.	Los habitantes de Santa Catarina Pinula	Para impulsar las actividades culturales del sector	En la actualidad	En el km 8 a El Salvador, Santa Catarina Pinula.	Áreas para exposiciones artísticas y espacios destinados a actividades culturales.
TURISMO 	Espacios para fomentar el turismo, la cultura y el arte local.	Los usuarios del sistema de transporte y turistas.	Por las condiciones favorables del lugar para el desarrollo turístico.	En la actualidad	En el km 8 a El Salvador, Santa Catarina Pinula.	Áreas para el desarrollo turístico.

Fuente: Propia.

Tabla 17: Demanda de central de transferencia Vista Hermosa

Variable	¿QUÉ DEMANDAN?	¿QUIÉNES LO DEMANDAN?	¿POR QUÉ LO DEMANDAN?	¿CUÁNDO LO DEMANDAN?	¿DÓNDE LO DEMANDAN?	¿CUÁLES CARACTERÍSTICAS DEMANDAN?
<p><i>ECONOMÍA</i></p> 	Estación de buses para rutas provenientes de la ciudad para los usuarios del teleférico.	Los habitantes de la ciudad de Guatemala.	Para disminuir el congestionamiento de transporte extraurbano existente en Centra Norte y Centra Sur.	En la actualidad	En el Trébol de Vista Hermosa, zona 15 de la ciudad de Guatemala	Andenes para rutas de buses urbanos
<p><i>COMERCIO</i></p> 	Nuevas formas de impulsar la economía y desarrollar el crecimiento del sector.	Los habitantes de la ciudad de Guatemala, Santa Catarina Pinula, San José Pinula y Fraijanes.	Para disminuir la tasa de desempleo en las nóminas no agrícolas del municipio.	En la actualidad	En el Trébol de Vista Hermosa, zona 15 de la ciudad de Guatemala	Un modelo de negocio que genere empleos estables.
<p><i>RECREACIÓN</i></p> 	Un espacio para el desarrollo comercial de diferentes características que satisfaga las necesidades de los usuarios del sistema de transporte.	Los usuarios del sistema de transporte	Por la necesidad de los diferentes servicios comerciales que complementan el viaje del usuario.	En la actualidad	En el Trébol de Vista Hermosa, zona 15 de la ciudad de Guatemala	Locales comerciales, área de restaurantes, plaza financiera y tiendas de conveniencia.
<p><i>CULTURA</i></p> 	Espacios públicos que fomenten la convivencia comunitaria	Los usuarios del sistema de transporte y los habitantes del sector.	Para brindarle a la comunidad espacios públicos adecuados que fomenten la expansión social del sector.	En la actualidad	En el Trébol de Vista Hermosa, zona 15 de la ciudad de Guatemala	Plazas y espacios destinados al ocio

Fuente: Propia.

3.2.2 Demanda potencial

Para el sistema de transporte de teleférico se estima un total de 169,616 personas para el año 2,035. Lo que representa un crecimiento del 51.15%.

Tabla 18: Proyección del crecimiento poblacional

Municipio	2017	2035
<i>Fraijanes</i>	22,067	33,983
<i>San José Pinula</i>	33,540	54,066
<i>Santa Catarina Pinula</i>	49,495	81,567
<i>Total</i>	105,102	169,616

Fuente: Propia.

3.2.3 Oferta

Actualmente se ofrece un servicio de bus extraurbano que opera con 8 rutas dentro de Carretera a El Salvador. Este medio de transporte resulta ser ineficiente, inseguro y cuenta con tarifas que, si bien están reguladas a Q0.25 el kilómetro por la dirección general de transporte y el ministerio de comunicación, no existe un control sobre el cobro hacia el usuario. Lo que hace que la población no esté a gusto con el servicio.

El número de buses que operan en estas rutas emiten una gran cantidad de dióxido de carbono, lo que resulta perjudicial para los usuarios y el medio ambiente.

Las paradas de buses en horas pico no se dan abasto, lo que genera congestionamiento vehicular en la zona y ocasiona que los buses se detengan en otros puntos no autorizados.

Fotografía No. 18: Parada de bus en lugar inapropiado



Fuente: Propia

FRAIJANES CENTRAL DE TRANSFERENCIA -FRAIJANES-

El espacio destinado a las paradas de transporte público es insuficiente por lo que los buses se detienen a la orilla de la carretera principal utilizando parcialmente el carril derecho lo que genera congestión vehicular.

Fotografía No. 19: Espacio insuficiente en parada de bus.



Fuente: Propia

Tabla No. 20: Características del servicio de bus

Ruta	Tarifa	Horario	Sector	Capacidad
<i>Puerta Parada</i>	Q3	4am – 6pm	Privado	45 p/ bus
<i>San José Pinula</i>	Q3	4am – 6pm	Privado	45 p/ bus
<i>Fraijanes</i>	Q5	4am – 6pm	Privado	45 p/ bus
<i>Jocotillo</i>	Q5	4am – 6pm	Privado	45 p/ bus
<i>Pueblo Nuevo Viñas</i>	Q8	6am-2pm	Privado	45 p/ bus
<i>Jutiapa</i>	Q20	6am-2pm	Privado	45 p/ bus
<i>Jalapa</i>	Q35	6am-2pm	Privado	45 p/ bus
<i>Santa Rosa</i>	Q10	6am-2pm	Privado	45 p/ bus

Fuente: Propia.

Además del sistema de bus, se ofrece un servicio de taxi cuya tarifa ronda los Q40 el kilómetro. Lo que resulta ser un medio de transporte de alto costo para un gran sector de la población. En algunos casos es inseguro y representa un 12% del congestionamiento vehicular.

Existen otros medios de transporte particulares, por los cuales han optado los pobladores debido a la irregularidad de tarifas, los horarios inflexibles y la inseguridad de viajar en bus. Cabe mencionar que este transporte informal únicamente presta el servicio de la cabecera municipal hacia la carretera principal.

Tabla No. 21: Análisis de la oferta

Rubros	Medios de transporte		
	Buses	Taxis	Transporte informal
<i>Seguro</i>	No	No	No
<i>Contamina</i>	Si	Si	Si
<i>Calidad del servicio</i>	Deficiente	Regular	Regular
<i>Tarifa (km)</i>	Q0.25	Q40	Q0.50
<i>Carácter</i>	Privado	Privado	Privado
<i>Estado</i>	Malo	Bueno	Malo
<i>Capacidad</i>	50 personas/ viaje	4 personas/ viaje	15 Personas/viaje
<i>Horario</i>	4am – 6pm	24 horas	4am – 9pm

Fuente: Propia

3.2.4 Fortalezas y Debilidades – Oportunidades y Amenazas

Tabla No. 22: FODA

Fortalezas	Oportunidades	Debilidades	Amenazas
El servicio ofrece un transporte rápido, seguro y eficiente.	Genera nuevos espacios culturales en la zona.	El costo de ejecución puede verse afectado por la demanda estructural del sistema y la cantidad de giros en la ruta.	Las tarifas se pueden ver afectadas según el subsidio de las entidades gubernamentales lo que podría generar una variante en la cantidad de usuarios estimados.
Se reduce el consumo de gasolina y las emisiones de CO2 por la cantidad de vehículos que se retirarían de las calles.	Da a lugar a nuevas áreas comerciales.	El servicio no podrá cubrir una demanda mayor a la estimada.	Los terrenos propuestos para cada una de las estaciones están sujetos a negociaciones entre la municipalidad y el propietario.
El tiempo estimado de viaje no se ve afectado por factores como tráfico o accidentes viales.	Mejora el turismo de la zona.	El sistema de transporte requiere de un mantenimiento anual lo que representa entre 2 y 3 días sin servicio.	El cambio de transporte terrestre a transporte aéreo se podría no tener la aceptación esperada en un principio.
Se moviliza una mayor cantidad de personas en un menor tiempo.	Genera nuevos espacios de esparcimiento y convivencia social.	El costo operativo del servicio puede ser muy elevado sin el subsidio de parte del gobierno.	Los factores ambientales como fuertes vientos, pueden afectar el funcionamiento del sistema.

Fuente: Propia

MUNICIPIO TITULO DE PROYECTO INDIVIDUAL

CAPÍTULO 4

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
UNIVERSIDAD DEL ISTMO

4. METODOLOGÍA

4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Para la realización de este trabajo de investigación se recurrió a una metodología mixta, ya que se clasifica como una investigación de tipo documental, cuantitativa y cualitativa.

Se recopiló información por medio de fuentes primarias, (Al observar la problemática y realizar entrevistas a empresas extranjeras de transporte) y secundarias (digerir información de libros, revistas, tesis y manuales). Además, se obtuvo información a través del método de observación estructurada por medio de fotografías, videos, entrevistas y conteos vehiculares en distintos puntos estratégicos.

4.2 ESTRATEGIA METODOLÓGICA

El punto de partida de la investigación son los servicios de transporte que forman parte de la

infraestructura urbana.

La municipalidad de Fraijanes, profesionales expertos en el tema y catedráticos de la Universidad del Istmo, aportaron información valiosa para plantear una solución a la problemática de transporte existente.

4.2.1 Población y muestra

La técnica utilizada para ésta investigación fue un muestreo aleatorio estratificado, lo que limita la población a estudiar a los habitantes de los municipios de Santa Catarina Pinula, San José Pinula y Fraijanes, comprendidos entre las edades de 20 y 55 años.

4.3 LA TÉCNICA ESTADÍSTICA

La técnica utilizada para obtener datos estadísticos de la problemática de transporte fue la investigación de campo, donde se hizo un conteo vehicular en los siguientes puntos estratégicos:

- Boulevard Vista Hermosa zona 15, Guatemala.
- Salida de carretera principal (CA-1).
- Colonia las Luces Carretera a El Salvador Km 13.5, Santa Catarina Pinula, Guatemala.
- km.16.5 de Carretera a El Salvador, San José Pinula, Guatemala.
- Casa Particular en el km 18 de Carretera a El Salvador, entrada a Olmeca, Guatemala.
- Supermercado La Torre ubicado en el km 19.5 de Carretera a El Salvador, Fraijanes, Guatemala.
- Centro comercial Plaza Madero ubicado en el km 21.7 de Carretera a El Salvador, Guatemala.

Con los datos obtenidos, se determinaron los puntos más afectados por el congestionamiento vehicular y la hora de mayor afluencia.

Los puntos críticos son:

- La salida a la carretera CA-1 desde el municipio de San José Pinula, en donde se contaron 5176 vehiculos en la mañana (6:00 am - 8:00 am) y 4624 vehiculos por la tarde (5:00 pm - 8:00 pm).
- El km 21.7 de carretera a El Salvador donde se contaron 3746 vehiculos en la mañana (6:00 am - 8:00 am) y 4624 por la tarde (5:00 pm - 8:00 pm).

4.4 LOS INSTRUMENTOS A UTILIZAR

Instrumento de investigación 1: conteos vehiculares.

Se realizaron para obtener un estimado de la cantidad de personas que actualmente se movilizan desde carretera a El Salvador hasta la ciudad diariamente.

Los datos se obtuvieron de puntos estratégicos en horas valle y horas pico.

Instrumento de investigación 2: entrevista a Grupo Poma (empresa extranjeras dedicada a la planificación del transporte masivo).

Se realizó para obtener información técnica del correcto funcionamiento de los sistemas de transporte masivo.

Se presentó la propuesta del plan maestro a los especialistas, quienes confirmaron la posibilidad de ejecutar el proyecto en Guatemala, siendo ellos quienes fabriquen y ensablen el todo el sistema.

Instrumento de investigación 3: entrevista a Terminales de Medellín (empresa extranjera dedicada a la administración y planificación de un sistema de transporte integrado).

Se realizó con el fin de conocer las estrategias utilizadas por esta empresa para lograr un sistema de transporte integrado eficiente, además, se recorrieron las instalaciones de las centrales de transferencia de Medellín, con el fin de conocer las estrategias operativas y los servicios necesarios para el correcto funcionamiento de estos proyectos.

Instrumento de investigación 4: entrevista a municipalidad de Fraijanes.

Se realizó para determinar los alcances y necesidades del proyecto ante la problemática actual del sistema de transporte público, además, se analizaron casos análogos en latinoamerica, se establecieron estrategias de financiamiento y acuerdos entre las distintas municipalidades involucradas.

Instrumento de investigación 5: entrevista a municipalidad de Guatemala.

Se realizó con el fin de obtener el plan de movilidad urbana para establecer la conexión del proyecto de teleférico de los municipios de Fraijanes, San José Pinula y Santa Catarina Pinula con la ciudad. También se compararon datos vehiculares de estudios realizados por la municipalidad de Guatemala con los propios.

MUNICIPIO TITULO DE PROYECTO INDIVIDUAL

CAPÍTULO 5

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
UNIVERSIDAD DEL ISTMO

5 PROPUESTA TEÓRICA

5.1. PLANTEAMIENTO Y SUSTENTACIÓN DE LA PROPUESTA

5.1.1. Justificación

La propuesta del sistema de transporte masivo de teleférico es de gran importancia porque reducirá la carga vehicular de la zona al ofrecer una conectividad rápida, segura y eficiente entre lugares cercanos y lugares lejanos, como el Municipio de Fraijanes con Vista Hermosa en la Ciudad de Guatemala.

Las estaciones que han sido planteadas a lo largo del trayecto del teleférico se encuentran en lugares estratégicos con las intersecciones de caminos más importantes y en focos de gran afluencia de personas, para así poder ofrecer un sistema de transporte que se integre a los sistemas locales para garantizar una mejor calidad de vida.

Cada una de estas crean distintos espacios para los usuarios según las necesidades del área que han sido determinadas a partir de un estudio de mercado, por lo cual beneficia no solo a los usuarios de este sistema de transporte, sino que también beneficia a la población del área de influencia de cada estación.

5.1.2. Población beneficiada

El grupo objetivo del proyecto abarca a los ciudadanos entre 20 y 55 años de los municipios de Fraijanes, San José Pinula y Santa Catarina Pinula. Además de estos, se puede llegar a atender incluso a personas que viajan desde la ciudad de Guatemala y Villa Canales.

Las poblaciones beneficiadas son: Fraijanes (33,540 habitantes), San José Pinula (22,067 habitantes) y Santa Catarina Pinula (49,495 habitantes). Dentro de estos se considera que los estratos sociales a manejar sean de clase media baja y media alta.

Con este sistema de transporte se dan diversos beneficios para la población de los sectores de estudio. Uno de ellos es la disminución de tránsito en el área, ya que al tener un sistema que circula de manera aérea, los usuarios pueden llegar a la ciudad en cuestión de minutos. En cuanto a quienes manejan su carro, estos pueden estacionarlo en alguna de las estaciones o si en dado caso se utiliza, el teleférico ayudara a alivianar la carga vehicular del lugar y reduciendo así el tiempo de viaje por la carretera. Por otra parte, al generar este tipo de proyectos, se llama la atención de nuevos inversores, creando así nuevas oportunidades para el desarrollo de los municipios y sus habitantes.

5.1.3 Demanda cubierta

Actualmente en el sector de Carretera a El Salvador se genera una problemática con el tráfico vehicular. Para solucionarlo, se planteó el proyecto de transporte público Cablemetro con un grupo objetivo de los habitantes entre 20 y 55 años. Los municipios que abarca son Fraijanes, San José Pinula, y Santa Catarina Pinula. Cada estación cuenta con diferentes servicios que facilitan atender las necesidades de la población, así como área de abordaje y desembarque, parqueos, y áreas de comercio, así como de espacio público. Según los estudios de mercado, el total de usuarios que demandan este servicio son de 105,102 habitantes.

5.1.4 Sostenibilidad del proyecto

El proyecto de teleférico tiene como finalidad ser auto sostenible, para ellos se van a colocar estratégicamente en las diferentes estaciones fuentes de ingresos mensuales tales como: locales comerciales, espacios publicitarios, tarifas de parqueos, espacios culturales, entre otros.

El proyecto dará inicio en el año 2,019 y se estiman alrededor de 20 años de vida útil para el proyecto, luego tendrán que implementarse nuevas líneas y crear otras conexiones con otros municipios para poder satisfacer la demanda futura.

5.1.5 Objetivos de la propuesta

General

- Proponer una solución al crear un nuevo sistema de transporte masivo en Carretera al Salvador con el fin de disminuir el tráfico en la CA-1.

Específicos

- Generar alimentadores de buses para disminuir significativamente la carga de buses extraurbanos en la vía principal de Carretera al Salvador.
- Mejorar la economía del municipio al generar nuevas fuentes de ingresos a través de locales comerciales y operaciones del sistema de transporte
- Promover la cultura por medio de espacios dedicados a exposiciones y eventos.
- Proporcionar empleo a personas al implementar comercio en las áreas.

5.2. ESTACIÓN INICIAL - CENTRAL DE TRANSFERENCIA FRAIJANES

5.2.1. Planteamiento y ubicación de la estación

La central de transferencia Fraijanes se encuentra ubicada en el km 20 de la carretera principal (CA-1 oriente),

Mapa 10: Planteamiento y ubicación de la estación



Fuente: Propia

la cual pertenece al tramo 3 (Ver mapa 6, página 25).

5.2.2. Definición del tipo de estación

Se determinó que en el km 20 de carretera a El Salvador era necesaria una central de transferencia por los siguientes motivos:

Es el punto inicial de la ruta de teleférico lo que requirió un espacio amplio para los motores del sistema y el almacenamiento de las góndolas.

Es el punto de mayor afluencia vehicular, según conteos realizados en campo.

Es el ingreso más importante de las rutas extraurbanas que provienen de los departamentos de Jutiapa, Jalapa y Santa Rosa. Además, de las rutas internacionales provenientes de El Salvador, Honduras, Nicaragua y Costa Rica.

Por medio de datos obtenidos de investigaciones similares, realizadas por expertos en el mismo sector.

5.2.3. Características de la estación

La central de transferencia cuenta con las siguientes características:

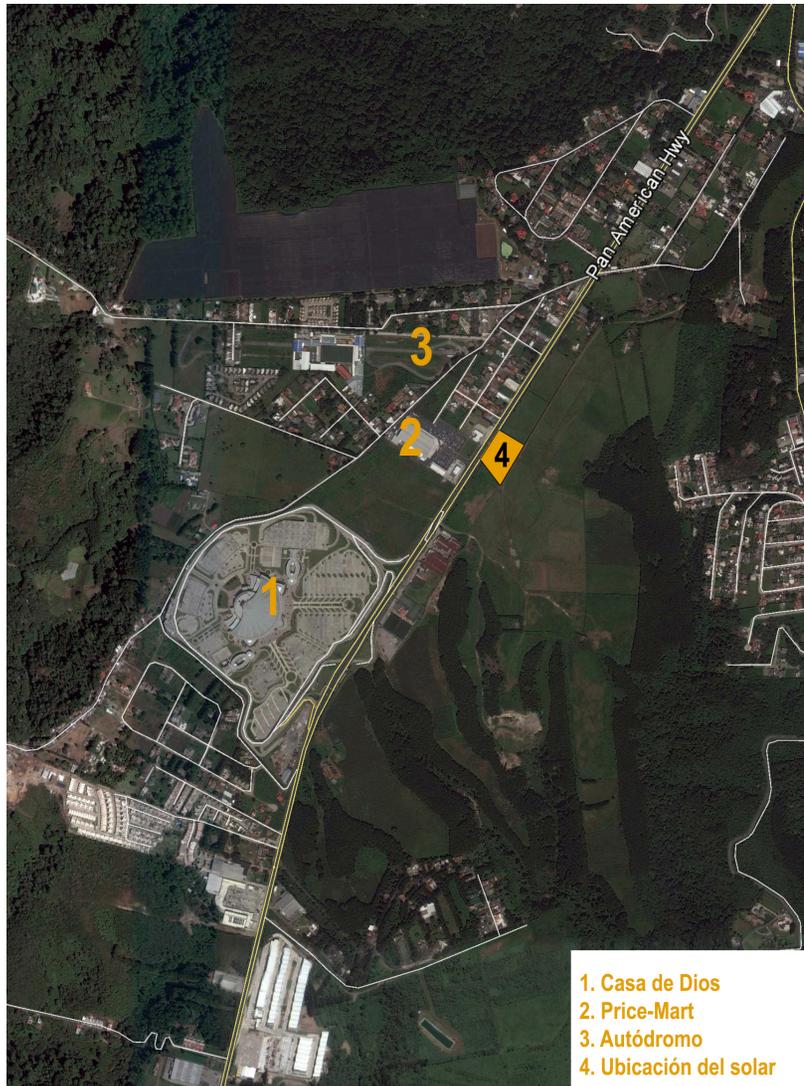
- Transporte: 8 andenes para rutas de buses extraurbanos y 4 andenes para rutas de buses alimentadores
- Economía: un modelo de negocio que generará empleos estables.
- Comercio: locales comerciales, área de restaurantes, plaza financiera y tiendas de conveniencia.
- Recreación: plazas y espacios destinados al ocio.

5.2.4. Análisis del sitio

5.2.4.1 Localización

La central de transferencia se encuentra ubicada en el kilómetro 20 a El Salvador en el municipio de Fraijanes. No posee colindancias inmediatas por ser una porción de tierra que forma parte de una finca.

Mapa 11: Localización

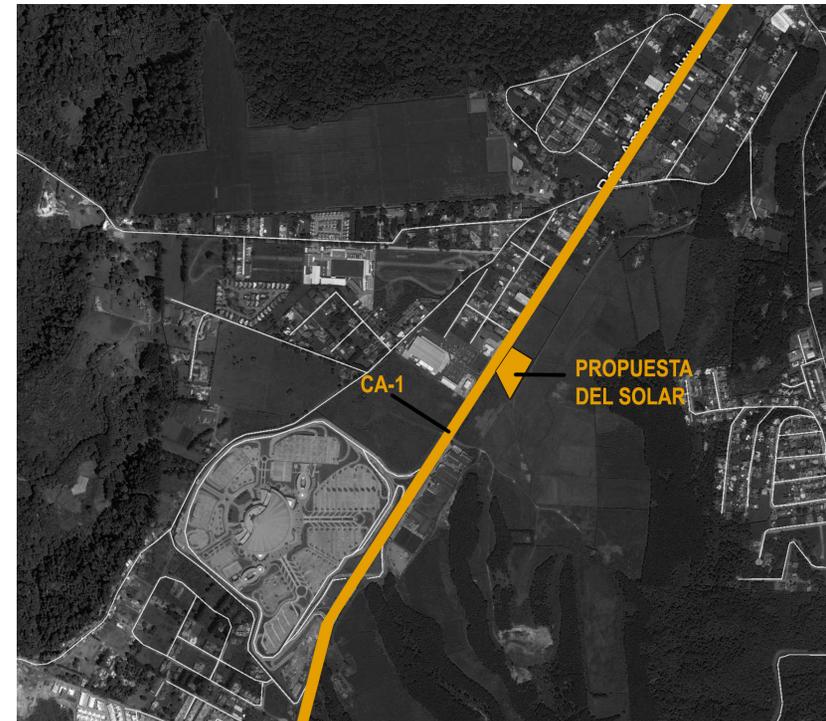


Fuente: Propia

- 1. Casa de Dios
- 2. Price-Mart
- 3. Autódromo
- 4. Ubicación del solar

5.2.4.2 Accesos

El solar cuenta con un único acceso desde la carretera
Mapa 12: Accesos



Fuente: Propia

CA-1.

5.2.4.3 Entorno

Los hitos urbanos importantes más cercanos al proyecto son: Casa de Dios, PriceSmart y autódromo.

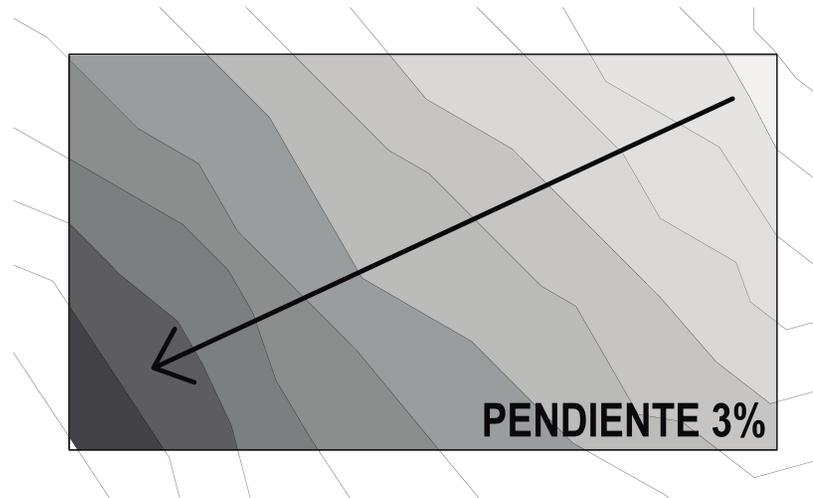
5.2.4.4 Tamaño

34489.14 m² - 49347.06 vrs²

5.2.4.5 Topografía

El solar presenta una topografía relativamente plana, con

Mapa 13: Topografía



Fuente: Propia

un 3% de pendiente.

5.2.4.6 Uso actual

El solar es una finca privada a la cual no se le está dando un uso.

5.2.5. Concepto de Diseño

El proyecto parte de la intersección de 3 módulos que responden a las necesidades principales del proyecto: comercio, transporte y espacio público. Convergen en su centro generando una plaza destinada a actividades culturales.

La edificación se adapta a su entorno, respondiendo positivamente a los factores climáticos de la zona.

5.2.6. Premisas de Diseño

- Generar espacios públicos que promuevan la convivencia, el esparcimiento y el ocio.
- Proporcionar espacios comerciales que garanticen la sostenibilidad del proyecto.
- Facilitar circulaciones que beneficien tanto al comercio como a los medios de transporte
- Brindar un espacio que integre los medios de transporte existentes con el teleférico.
- Proporcionar espacios destinados a actividades culturales.
- Utilizar materiales que requieran poco mantenimiento para facilitar la operación del

FRAIJANES CENTRAL DE TRANSFERENCIA -FRAIJANES-

proyecto y evitar costos adicionales.

5.2.7. Programa de necesidades

Con el fin de plantear una solución a la problemática en el sistema de transporte actual se requiere del siguiente programa de necesidades:

- Locales comerciales
- Taquillas de buses
- Taquillas de teleférico
- Andenes
- Servicios sanitarios
- Área de restaurantes
- Plaza financiera
- Anclas comerciales
- Áreas de servicio
- Área administrativa
- Áreas de descanso para pilotos
- Espacio público
- Espacio cultural

5.3. ESTACIÓN 1 - PORTAL SOLÉ KM 18

5.3.1. Planteamiento y ubicación de la estación

La estación número pertenece al tramo 1 y se encuentra ubicada en el km 18.5 de la carretera a El Salvador, actual terreno del centro comercial Portal Solé.

Mapa 14: Planteamiento y ubicación de la estación



Fuente: Propia

5.3.2. Definición del tipo de estación

Se determinó que en el km 18.5 de carretera a El Salvador era necesaria una estación de paso por los siguientes motivos:

En el solar ya existe un centro comercial por lo que se busca integrar la estación al equipamiento existente.

Por ser el ingreso principal del municipio de Fraijanes.

5.3.3. Características de la estación

La estación 1 cuenta con las siguientes características:

Transporte: andenes para el sistema de buses alimentadores del municipio de Fraijanes.

FRAIJANES CENTRAL DE TRANSFERENCIA -FRAIJANES-

Economía: un modelo de negocio que generará empleos estables.

Comercio: locales comerciales, área de restaurantes y tiendas de conveniencia.

Recreación: plazas y espacios destinados al ocio.

5.3.4. Análisis del sitio

5.2.4.1 Localización

La estación 1 se encuentra ubicada en el kilómetro 18.5 de carretera a El Salvador en el municipio de Fraijanes, en el actual terreno del centro comercial Portal Solé. Además, tiene conexión por medio de una pasarela hacia otro terreno destinado a los andenes de los buses

Mapa 15: Localización



Fuente: Propia

alimentadores. Este terreno se encuentra en la entrada

del municipio de Fraijanes.

5.2.4.2 Accesos

El solar cuenta con dos accesos: uno por medio del desvío de la carretera CA-1 hacia Fraijanes y el otro por medio de una vía alterna paralela a la carretera principal.

Mapa 16: Accesos



Fuente: Propia

El solar de los buses alimentadores solo cuenta con un acceso, la carretera auxiliar hacia el municipio de Fraijanes.

5.2.4.3 Entorno

El terreno de Portal Solé se encuentra rodeado

FRAIJANES CENTRAL DE TRANSFERENCIA -FRAIJANES-

principalmente por áreas comerciales y áreas residenciales. Los hitos más importantes son: súper 24, gimnasio Sporta, Colegio Colinas, La torres y residenciales Arrazola.

5.2.4.4 Tamaño

4,352 m² – 6,226.80 vrs²

Mapa 17: Accesos



Fuente: Propia

5.2.4.5 Topografía

En Portal Solé, cuenta con una plataforma plana debido a la existencia del centro comercial. La topografía del terreno destinado a los buses alimentadores es relativamente plana, tiene una pendiente del 3%.

5.2.4.6 Uso actual

Actualmente el terreno de Portal Solé cuenta con una infraestructura comercial que posee diversos negocios como: panadería, salón de belleza, librería, entre otros.

5.3.5. Concepto de Diseño

El proyecto busca crear un espacio que cuente con las instalaciones y espacios necesarios para el desarrollo de las actividades del teleférico. Este se realizará por medio de la mejora de la calidad de las instalaciones realizando un replanteamiento del sitio y equipamiento existente en el lugar.

Al encontrarse en un terreno en donde prevalecen los quiebres en su geometría se busca darle una continuidad a este y por ello se generan ejes que rigen la forma del proyecto. Para seguir con este lenguaje se diseña una piel para el conjunto que incluye una variedad de triángulos que se intersectan entre sí creando una sensación de dinamismo en ella. Además, se desea reflejar el dinamismo que se genera en un sistema de transporte, por esto se crea una forma más longitudinal y se crea un juego de alturas en el centro de conveniencia y en la zona de abordaje y desbordo del sistema.

5.3.6. Premisas de Diseño

- Se necesita crear un espacio que cuente con las condiciones necesarias para el desarrollo del teleférico.
- Proponer un nuevo diseño para el terreno de Portal Solé, complementándola de servicios auxiliares para la estación del teleférico.
- Incorporar espacio público al nuevo diseño y por medio de este generar un nuevo ambiente para el usuario.
- Se debe de mejorar la calidad de la circulación pública peatonal del lugar mediante su replanteamiento e integración de elementos naturales para mayor comodidad de personas.
- Se tiene de prever una diversidad de servicios para los usuarios. El principal sería el tema de transporte, y este deberá de complementarse con servicios comerciales.
- Generar espacios públicos que incluyan algunos elementos naturales para el usuario.
- Crear un diseño innovador que llame la atención del usuario y que generen espacios que ayuden al buen servicio en la estación.
- Se tiene que seguir los quiebres planteados

por la misma forma del terreno para después representarlos en la fachada y forma de la infraestructura.

- Se debe de utilizar materiales y sistemas estructurales que faciliten la realización del proyecto y que a su vez llamen la atención del público.
- El volumen tiene que representar el dinamismo que se genera en un recorrido de teleférico por medio de espacios que creen sensaciones en el usuario.

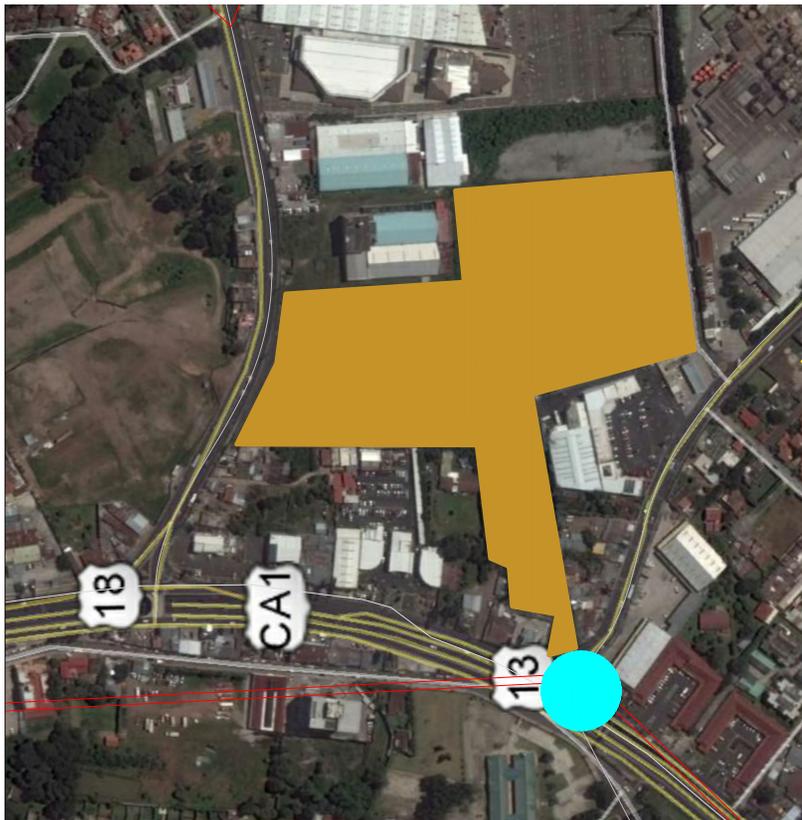
5.3.7. Programa de necesidades

- Una bahía para autobuses.
- Plazas para uso exclusivo del peatón.
- Una pasarela para la unión de ambos terrenos.
- Estacionamientos.
- Área de carga y descarga.
- Food Court.
- Un local para la colocación de una tienda ancla en el lugar.
- Locales Comerciales.
- Área Administrativa.
- Un módulo de baños para uso del centro de conveniencia.
- Bodegas.
- Área de servicio.
- Una taquilla con capacidad.
- Un módulo de baños para uso de la estación del

FRAIJANES CENTRAL DE TRANSFERENCIA -FRAIJANES-

- teleférico.
- Área de abordaje y desbordo para sistema alimentador.

Mapa 18: Planteamiento y ubicación de la estación



Fuente: Propia

5.4. ESTACIÓN 2 - PAVÓN KM. 16 Y CENTRO COMERCIAL

5.4.1. Planteamiento y ubicación de la estación

La estación 2 se encuentra ubicada en el km 16.5 de carretera a El Salvador, ingreso a Pavón. Pertenece al tramo 2. Ver mapa 6, en página 25

5.4.2. Definición del tipo de estación

Se determinó que en el km 16.5 de carretera a El Salvador era necesaria una estación de paso por los siguientes motivos:

Cantidad de posibles usuarios del servicio.

Debido a que en este punto convergen 3 salidas vehiculares importantes: San José Pinula, Pavón y San Antonio.

Tendrá una conexión directa a un nuevo centro comercial que cubrirá las necesidades de los futuros usuarios.

5.4.3. Características de la estación

Transporte: andenes para rutas de buses alimentadores con el fin de que los buses extraurbanos no salgan a la CA-1, disminuyendo de manera significativa el tráfico vehicular.

Economía: generará un modelo de negocio que dé empleos estables

Comercio: contará con locales comerciales y área de

FRAIJANES CENTRAL DE TRANSFERENCIA -FRAIJANES-

restaurantes

Recreación: plazas destinadas al esparcimiento y el descanso.

Cultural: contará con espacios destinados a los peatones, donde podrán realizarse exposiciones artísticas y otras actividades culturales.

5.4.3. Análisis del sitio

5.4.3.1 Localización

La estación 2 está ubicada en el km 16.5 de carretera a El Salvador.

Mapa 19: Planteamiento y ubicación de la estación



Fuente: Propia

Mapa 20: Accesos



Fuente: Propia

FRAIJANES CENTRAL DE TRANSFERENCIA -FRAIJANES-

5.4.3.2 Accesos

El terreno cuenta con 2 accesos: uno por San José Pinula, por donde se ubicaba anteriormente Mundo E y el segundo por la calle de Pavón.

5.4.3.3 Entorno

El entorno es bastante urbano y plano. Los hitos más importantes son: La Torre, Casa de Dios de San José Pinula, Hyundai y Plaza Pinula.

5.4.3.4 Tamaño

50,479 m² – 72,224.87 vrs²

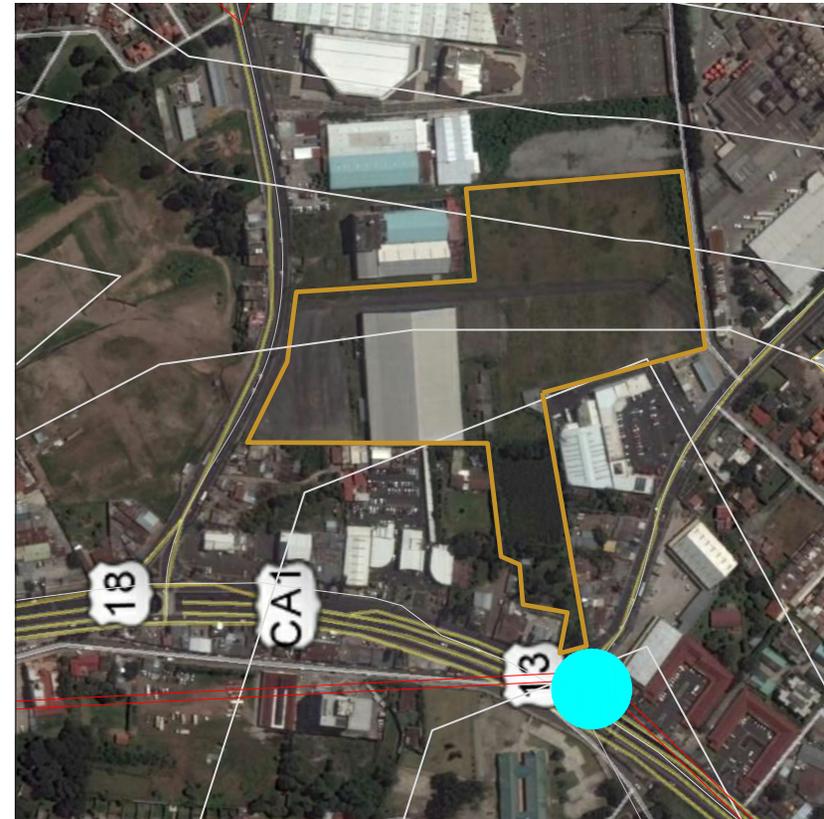
5.4.3.5 Topografía

La forma del terreno es un polígono irregular y en cuanto a su topografía tiene una pendiente muy pronunciada, razón por la que su ingreso principal se realizará por una calle secundaria.

5.4.3.6 Uso actual

Es un terreno baldío el cual no está siendo utilizado para ningún propósito.

Mapa 21: Topografía



Fuente: Propia

5.4.4. Concepto de Diseño

El objetivo principal del teleférico es crear un sistema diferente y ágil que permita la pronta movilidad de las personas, comunicando puntos estratégicos ubicados en Carretera a El Salvador con la ciudad de Guatemala.

FRAIJANES CENTRAL DE TRANSFERENCIA -FRAIJANES-

La selección de cada punto se realizó conforme estudios de movilidad, población, y consumo. La estación beneficiará tanto a San José Pinula como a Pavón.

Adicionalmente, su uso ayudará en la disminución de la circulación de autobuses en la CA-1. La estación contará con un centro comercial, una plaza con áreas de convivencia, estación de buses y estación de paso del teleférico.

La plaza que conecta la estación contará con restaurantes, tiendas de conveniencia, baños y áreas de descanso.

5.4.6. Premisas de Diseño

- La desfragmentación de las formas geométricas para crear formas únicas en las estructuras.
- Crear espacios peatonales en donde la gente se sienta cómoda y en armonía con el entorno.
- Se buscará conservar, mantener y promover las áreas verdes y el orden público.
- Utilización de materiales que necesiten poco mantenimiento para evitar los elevados costos.
- Estructuras fáciles de poner y quitar debido a ser áreas comerciales.
- Proporcionar la integración de espacios culturales y artísticos.

- La integración de espacios culturales dentro del funcionamiento del centro comercial.
- Generar un espacio que esté dotado de originalidad en el contexto de Carretera a El Salvador.
- Desarrollar una integración urbana y un diseño de plazas que sean funcionales y agradables al usuario.
- Se buscará generar espacios donde se puedan realizar actividades culturales.
- Se deberá generar espacios que al ser rentados proporcionen un capital para dar mantenimiento al centro comercial.

5.4.7. Programa de necesidades

El plan de necesidades se basó con el fin de lograr una conectividad entre la estación de paso y el parqueo principal de la estación. En este debe de existir confort y armonía a la hora de transitarlo.

- Locales Comerciales
- Kioskos
- Teatro
- Área Cultural

FRAIJANES CENTRAL DE TRANSFERENCIA -FRAIJANES-

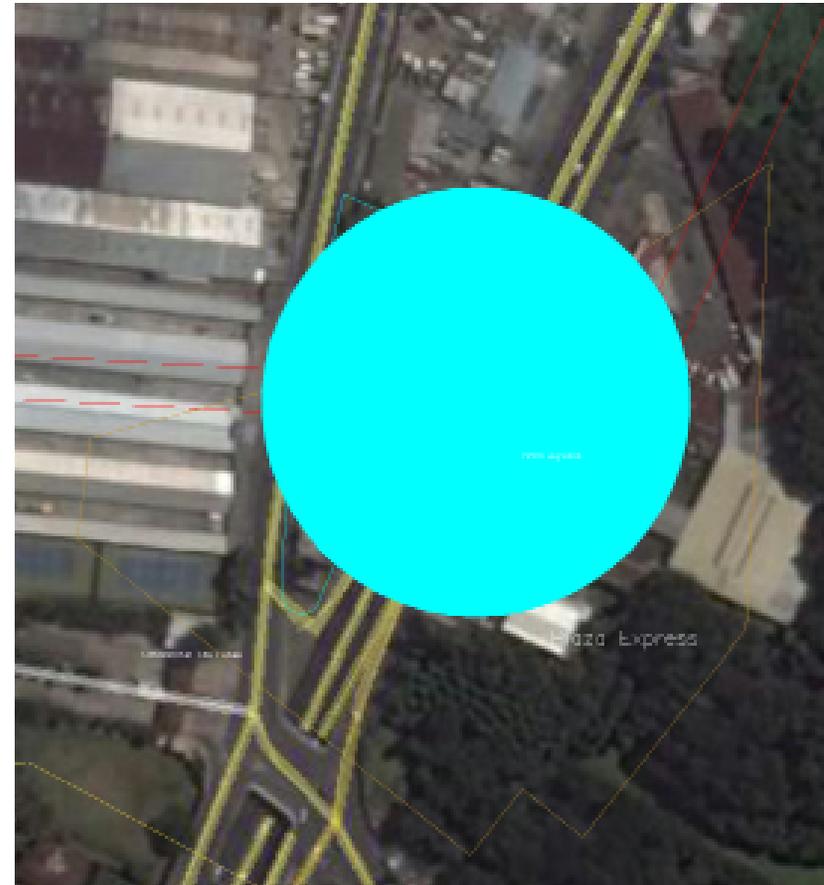
- Estación al de buses alimentadores
- Estacionamiento (Park and Ride)
- Tiendas de conveniencia
- Restaurantes
 - Área para mesas
 - baños
- Plazas al aire libre
- Plazas elevadas
- Pabellones multiusos
- Baños públicos
- Taquilla
- Áreas verdes
- Estación de paso
 - Área de información
 - Bodega

5.5. ESTACIÓN 4 - MUXBAL LAS LUCES

5.5.1. Planteamiento y ubicación de la estación

La estación número cuatro del trayecto del teleférico se encuentra en el tramo 2 entre el punto de giro número

Mapa 22: Planteamiento y ubicación de la estación



Fuente: Propia

1 y la estación 5, específicamente en el kilómetro 14 de carretera a El Salvador, frente al cruce a Muxbal.

La estación 4 está planteada en el predio, con coordenadas $14^{\circ}33'54.26''N$ $90^{\circ}27'59.35''O$, donde se encontraba previamente una gasolinera, frente a las Bodeguitas de Puerta Parada.

FRAIJANES CENTRAL DE TRANSFERENCIA -FRAIJANES-

Esta estación es planteada en este lugar por la intersección de caminos que se dan en este lugar y la afluencia de personas en el área que podrían verse beneficiadas.

5.5.2. Definición del tipo de estación

La estación número cuatro del trayecto del teleférico está definida como una estación de paso, con una vocación especial de espacio público verde.

5.5.3. Características de la estación

La estación 4 se caracteriza por ser una estación de teleférico que cuenta con un par-que peatonal por el cual se une la estación a sus alrededores, y con dos plazas que favorecen la transición del parque al el interior de la estación.

Esta estación cuenta con espacios de distintos servicios comerciales que complemen-tan los viajes del usuario, y que también pueden ser utilizados por las personas de área aunque no utilicen el servicio de teleférico.

5.5.4. Análisis del sitio

El sitio propuesto para la estación cuatro del teleférico se encuentra localizado en el tramo número 2

del recorrido, en 14°33'54.26" Norte y 90°27'59.35" Oeste a 1860 MSNM. Está delimitado por la carretera CA-1, por la Calle Real, que a la vez son sus únicos accesos, y por el local comercial de Clasic Ventas.

Mapa 23: Localización



Fuente: Propia

FRAIJANES CENTRAL DE TRANSFERENCIA -FRAIJANES-

Se encuentra en un entorno urbano donde se encuentra: el centro comercial Plaza Express, una sucursal de Banco G&T Continental y una de Banco Industrial, el Condominio Las Luces, las Bodeguitas Puerta Parada, una maquila, y locales comerciales como Clasic ventas y Autorepuestos Las Luces.

Mapa 24: Topografía



Fuente: Propia

El terreno tiene una forma irregular en disminución hacia su lado este hasta terminar en una punta redondeada, con un perímetro de 268.59 metros y un área de 2780 metros cuadrados. El sitio cuenta con todos los servicios básicos, con una topografía plana por ser un lote previamente desarrollado y ahora en desuso.

5.5.5. Concepto de Diseño

En la estación #4 se busca que sea principalmente un parque donde predominan las áreas verdes para el descanso de las personas tanto como para las que utilicen el sistema de transporte del teleférico como las personas que visiten solamente el parque o las áreas de comercio, a través de recorridos de distintas jerarquías por los jardines y plazas hacia la estación.

5.5.6. Premisas de Diseño

- Arquitectura moderna
- Control ambiental de luz y vientos por medio de cerramiento prefabricado.
- Áreas comerciales que puedan ser accedidas sin ingresar a la estación.
- Taquilla de boletos única y céntrica.
- Parque con vegetación local y abundante mobiliario urbano.

FRAIJANES CENTRAL DE TRANSFERENCIA -FRAIJANES-

- Espacio para ingreso de sistemas alimentadores a terreno de la estación.
- Separación de trayectos (VH-Casa de Dios / Casa de Dios-VH) desde molinetes de control de ingreso.
- Fachadas con líneas marcadas.

5.5.7. Programa de necesidades

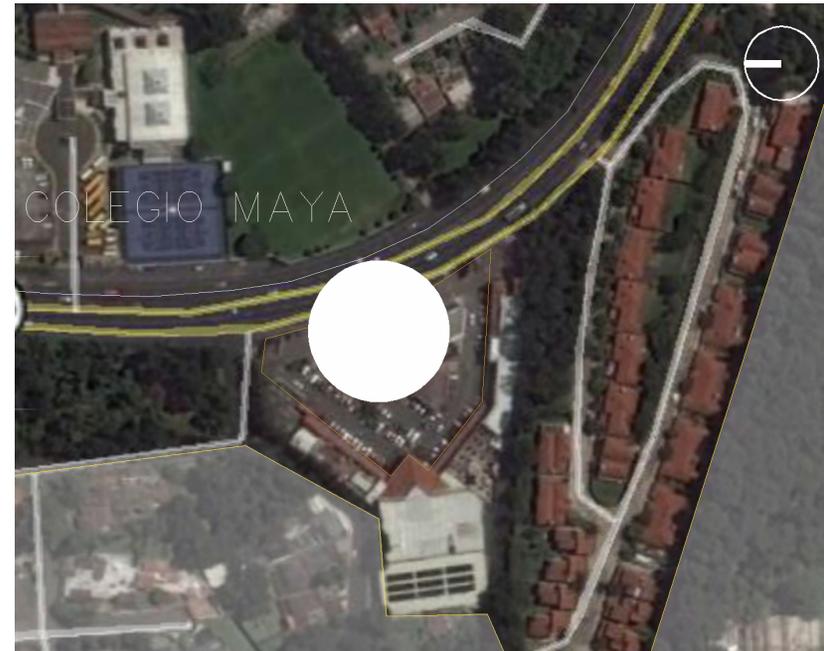
- Parque con mobiliario urbano.
- 2 pasarelas para unir con entorno.
- 2 ingresos de sistemas alimentadores en distintas direcciones.
- plazas de transición.
- Servicios sanitarios separados.
- 2 locales comerciales con servicios sanitarios y bodega.
- Taquilla.
- Área de control de acceso por medio de molinetes.
- Elevadores y gradas de acceso a 2 nivel
- Área de abordaje y desabordaje en ambas direcciones.
- Bodegas.

- Área de mantenimiento.

5.6. ESTACIÓN 5 – METROPLAZA

5.6.1. Planteamiento y ubicación de la estación

Mapa 25: Plantamiento y Ubicación de la estación



Fuente: Propia

La estación 5 está ubicada en el km 13.1 de carretera a El Salvador, en el Centro de Conveniencia Metroplaza, Las Luces. Pertenece al tramo 3. Ver mapa 6 página 25

5.6.2. Definición del tipo de estación

Se determinó que en el km 13.1 de carretera a El Salvador era necesaria una estación de paso por los siguientes motivos:

En el solar ya existe un centro comercial por lo que se busca integrar la estación al equipamiento existente.

Por ser un lugar de alta afluencia peatonal.

5.6.3. Características de la estación

La estación 5 cuenta con las siguientes características:

Transporte: área de buses y andenes de buses alimentadores.

Economía: un modelo de negocio que generará empleos estables.

Comercio: locales comerciales, área de restaurantes y tiendas de conveniencia.

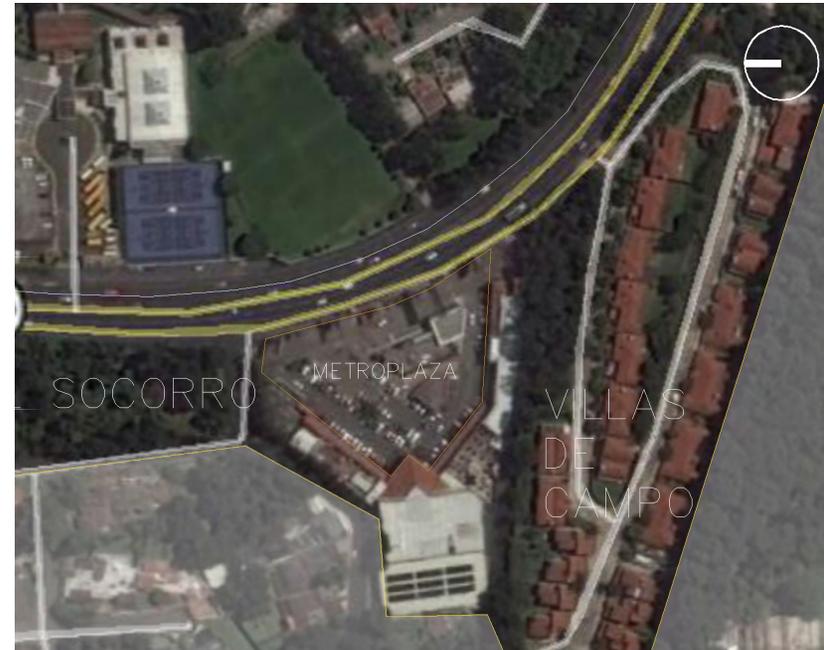
Recreación: plazas y espacios destinados al ocio.

5.6.4. Análisis del sitio

5.2.4.1 Localización

La estación 5 está ubicada en el km 13.1 de carretera a El Salvador, en el Centro de Conveniencia Metroplaza, Las Luces.

Mapa 26: Plantamiento y Ubicación de la estación



Fuente: Propia

5.2.4.2 Accesos

El solar tiene solamente un acceso: por medio de la carretera principal CA-1.

5.2.4.3 Entorno

El entorno es principalmente residencial y comercial. Los hitos principales son: la Torre, Paiz y el colegio Maya.

5.2.4.4 Tamaño

El solar es un polígono irregular de 4,352 m² – 6,226.80 vrs²

Mapa 27: Accesos



Fuente: Propia
5.2.4.5 Topografía

La topografía es relativamente plana debido a la infraestructura existente.

5.2.4.6 Uso actual

El terreno actualmente es el Centro de Conveniencia Metroplaza, Las Luces. El cual cuenta con diferentes locales comerciales.

Mapa 28: Topografía



Fuente: Propia
5.6.5. Concepto de Diseño

La estación Metroplaza Las Luces es un proyecto que busca involucrar una nueva forma de movilización abierto al público, y al mismo tiempo un diseño urbano innovador. Rodeado de espacios recreativos en plaza y área verde busca que las personas dejen el carro, y caminen en un espacio tranquilo y de ocio.

Al contar con parqueos subterráneos y en superficie se busca fácil accesibilidad y seguridad para los usuarios. Los diferentes comercios ubicados en el edificio de la

FRAIJANES CENTRAL DE TRANSFERENCIA -FRAIJANES-

estación serán una contribución económica, tanto para atraer a las personas a que utilicen la estación, así como a la creación de empleos.

Se utilizaron materiales propios del área que puedan reflejar a las personas del sector, y al mismo tiempo represente una visión de un futuro mejor para el país.

5.6.6. Premisas de Diseño

- Espacio amplio para la estación de teleférico y sus componentes
- Creación de un espacio accesible para que el usuario pueda llegar a la estación
- Áreas recreativas y sociales abiertas a todos los usuarios
- Implementación de espacios peatonales con áreas verdes y equipamiento para el ocio del usuario
- Generación de diversos espacios comerciales que atraigan a las personas que complemente a la estación
- Espacio para parqueo de automóviles y bahías para drop off
- Diseño de una continuación del ya existente Centro

de Conveniencia, complementándola con espacios recreativos

- Representar el futuro del país con materiales y un diseño innovador que atraiga al usuario

5.6.7. Programa de necesidades

- Área de carga y descarga
- Locales Comerciales
- Locales de Comida (Burger King, Pops, etc)
- Área Administrativa
- Área de Servicio
- Servicios Sanitarios
- Bodega
- Venta de Boletos
- Área de Abordaje y Desembarque para la estación afluencia de personas en el área que podrían verse beneficiadas.

MUNICIPIO TITULO DE PROYECTO INDIVIDUAL

CAPÍTULO 7

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
UNIVERSIDAD DEL ISTMO

7. VIABILIDAD DEL PROYECTO

7.1 TÉCNICA

Las piezas para el sistema de teleférico propuesto serán fabricadas y ensambladas por la empresa Grupo Poma, quienes a su vez, ofrecen la garantía y el mantenimiento del servicio.

El diseño de las estaciones y centrales de transferencia se planificaron con materiales fabricados en la zona y se adecuan a la mano de obra local.

7.2 ECONÓMICA - FINANCIERA

La inversión inicial del nuevo sistema de transporte masivo será de 150 millones de dólares aproximadamente, de los cuales el 45 % sera por parte de la iniciativa privada y el 55% por parte de las municipalidades involucradas, además, estas aportarán un subsidio para que el servicio sea accesible para todos los usuarios.

7.3 MERCADO

La finalidad del proyecto es facilitar la movilidad de los habitantes de los municipios de Santa Catarina Pinula, San José Pinula y Fraijanes en un menor tiempo. Esto mejora la productividad de las personas y la calidad de vida, al reducir el estres y la contaminación.

Debido a estos factores se espera una respuesta positiva de los usuarios.

A través del estudio de mercado realizado, se determinó que el sistema de transporte propuesto tiene la capacidad de movilizar la demanda esperada.

7.4 AMBIENTAL

Los factores climáticos de la zona no son un impedimento para el correcto funcionamiento del nuevo sistema de transporte.

El proyecto busca reducir la contaminación visual por medio de la regulación de publicidad masiva y el replanteamiento del cableado público, estableciendo rutas subterráneas.

MUNICIPIO TITULO DE PROYECTO INDIVIDUAL

CAPÍTULO 8

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
UNIVERSIDAD DEL ISTMO

CONCLUSIONES

1. Se logró crear un transporte público integrado uniendo todos los medios de transporte público con el fin de disminuir de manera significativa el tráfico vehicular en carretera a el Salvador. Se propondrá un teleférico cuyas estaciones se colocaron estratégicamente para poder abordar todo el tramo desde la Ciudad de Guatemala hacia el municipio de Fraijanes.

2. El teleférico disminuiría notoriamente el tráfico vehicular debido a que es un transporte público masivo, el cual transporta gente de una manera constante, de forma accesible, rápida y segura.

Los municipios involucrados dentro del estudio son: San José Pínula, Santa Catarina Pinula y Fraijanes

3. En San José Pinula cabe resaltar que la tasa neta de educación es del 85% y su principal fuente de ingreso es la agricultura. Entre las actividades económicas están la producción agrícola, pecuaria, comercio y servicios. Es el municipio con el clima más frío dentro de los estudiados.

4. Santa Catarina Pinula tiene un nivel de educación del 72%. Entre sus actividades económicas cabe resaltar el manejo forestar productivo, la producción pecuaria, lo artesanal, el comercio y servicios. Este municipio cuenta con una planta pública de tratamiento, la cual atiende a 13.700 personas.

5. Fraijanes es el municipio más lejano de los tres. Cuenta con una tasa neta de escolaridad del 94.11%. Su principal fuente de ingresos es la agricultura (el cultivo de granos de café y frijol).

6. Según el estudio de mercado el proyecto tiene un grupo objetivo entre 20 y 55 años de los municipios de San José Pinula, Santa Catarina Pinula y Fraijanes. Esto da como resultado un total de 105,102 personas que demanda de un transporte de teleférico. Este contará con 2 centrales de transferencia y 6 estaciones de teleférico.

A partir de la investigación previa, se logro determinar que elementos debe de tener cada estación , con el fin de lograr una propuesta adecuada a las necesidades del sistema y del area

RECOMENDACIONES

1. La investigación aborda un plan maestro. Es por ello que se recomienda darle seguimiento a la investigación para poder complementar en futuras ocasiones el transporte del sector.
2. Se recomienda Implementar el mismo sistema de transporte masivo en los otros municipios de la Ciudad de Guatemala con el fin de crear una red de transporte público integrado, terminando con la problemática de congestión vehicular en toda la ciudad.
3. Al momento de resolver la problemática vehicular y que se implemente un teleférico. Se recomienda darle seguimiento y mantenimiento para que este tipo de sistema funcione de manera correcta y constante.
4. Se debe de dar mayor control sobre los sistemas de transporte existentes en el país. Por lo que se recomienda darles mantenimiento frecuentemente con el propósito de lograr mejoras y evitar el deterioro prematuro.
5. Al proponer un nuevo servicio público se debe contemplar un espacio dedicado a la recreación de la comunidad, que busque el desarrollo del usuario y de sus alrededores.
6. Para generar mayores ganancias para el proyecto es recomendable contar con servicios complementarios, con el fin que al encontrar mayor variedad de negocios llame la atención del usuario e incremente las visitas del lugar.
7. En cuanto al espacio aéreo, el recorrido del teleférico no puede trasladarse en donde se encuentran propiedades privadas ya que actualmente no existe una ley concreta que establezca cómo proceder en esa instancia.
8. Se recomienda poder explotar el valor del suelo de los terrenos aledaños a las propuestas generadas.

GLOSARIO

Afluencia Vehicular: concurrencia de transporte (vehículos, buses, etc.) en gran número a un lugar o sitio.

Buses informales: sistema de transporte colectivo cuyo servicio es irregular y no cuenta con un sistema de cobro establecido.

Central de transferencia: son espacios en los cuales confluyen diversos tipos y organizaciones del transporte público de pasajeros.

Contrapeso: peso que se pone en la parte contraria de otro para que queden en equilibrio.

Dispersión Demográfica: separación o diseminación de un grupo estadístico de una colectividad humana según su estado o evolución.

Funicular: dicho de un vehículo o de un artefacto: De tracción realizada mediante una cuerda, cable o cadena.

Movilidad Urbana: se refiere a los diversos desplazamientos que se generan dentro de una ciudad por medio de conexiones locales, las cuales ayudan a las personas a transportarse dentro de la misma.

Plan maestro: se define como una propuesta estratégica para la organización de un territorio determinado. Este debe abarcar: una propuesta espacial, normativa y de gestión.

Polea: es una máquina simple, un dispositivo mecánico de tracción, que sirve para transmitir una fuerza.

Ralentización: hacer más lento un proceso o una actividad, lentificar.

Sistema Alimentador: se refiere a las rutas auxiliares de transporte que ayudan a llevar a los usuarios desde un punto estratégico hacia las estaciones de abordaje.

Sistema neumático: es un sistema que aprovecha la presión y volumen del aire comprimido por un compresor de aire y lo transforma por medio de actuadores (cilindros y motores) en movimientos rectilíneos y de giro, que se usan para automatizar maquinaria.

Sustentabilidad constructiva: se trata de la capacidad que tiene un proyecto para generar recursos propios que le permiten sostener sus actividades y darle continuidad en el tiempo.

Transurbano: se le conoce al servicio de transporte público de pasajeros dentro de la ciudad de Guatemala, seguro moderno y de alta calidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

THOMAE CRUZ , Diego. Central de Transferencia de Buses Extra-urbanos de Occidente, para la Ciudad de Guatemala, Guatemala. Febrero 2011. [Consulta: 22/01/2017]

CGN Noticias, LA CENTRA NORTE, Ciudad de Guatemala: [Consulta: 21/01/2017] , Disponible en <<https://www.youtube.com/watch?v=IH2a2IP9beA>>

LEMUS CARRANZA, Juan Manuel, Remodelación Área Recreativa, Operación y Mantenimiento del Teleférico Amatitlán; Guatemala, 2012. [Consulta: 22/01/2017]

Ecured, METRO. 2010[Consulta: 04/2017]. Disponible en: [https://www.ecured.cu/Metro_\(transporte\)](https://www.ecured.cu/Metro_(transporte))

ORRO ARCAAY, Alfonso; Novales Ordax, Margarita; RODRÍGUEX BUGARÍN, Miguel. TRANSPORTE POR CABLE. Coruña. Consultado en septiembre 2003 ISBN:n84-688-3536-6 [Consulta: 04/2017]

El Grupo POMA. TELECABINA. 2016 [Consulta: 04/2017]. Disponible en : <http://www.poma.net/es/soluciones/productos/telecabina/>

ARIAS, Juan Bautista; Jimenez, Shabelys; Dominguez, Jaime Alberto; Gomez, Cristian Danilo; Garcia, Castillo. EL TELEFÉRICO. 2011. [Consulta: 3/04/2017]. Disponible en: <http://proyectos11-02.blogspot.com/2011/06/proyecto-de-tecnologia-el-teleferico.html>

Municipalidad de Guatemala, Reglamento de dotación y diseño de estacionamientos en el espacio no vial para el municipio de Guatemala, Tu Muni, [En línea]. 06 de noviembre de 2006, [Consulta: 17/03/ 2016] Disponible en: < <http://mu.muniguate.com/index.php/component/content/article/46-ordenanzas09/268-capiiivv>>

Plataforma Arquitectura. METROCABLE CARACAS/ URBAN-THINK TANK. 2011 [Consulta: 10/02/ 2017]. Disponible <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-96696/metro-cable-caracas-urban-think-tank>

MUNICIPALIDAD DE SANTA CATARINA PINULA, Plan de desarrollo Santa Catarina Pinula. [PDF En línea] disponible en: http://www.scp.gob.gt/dam/municipalidad-scp/documentos/poa/PLAN-DE-DESARROLLO-MUNICIPAL-2010_025/PLAN%20DE%20DESARROLLO%20MUNICIPAL%202010-2025.pdf página 14,. [Consulta: 20/01/ 2017]

MUNICIPALIDAD DE FRAIJANES, Plan de desarrollo Fraijanes. [PDF En línea] disponible en: http://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/municipio-fraijanespagina_13, [Consulta: 20/01/ 2017]

MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ PINULA, Plan de desarrollo San José Pinula. [PDF En línea] disponible en: [http://sistemas.segeplan.gob.gt/sideplanw/SDPPGDM\\$PRINCIPAL.VISUALIZAR?PID=POBLACION_PDF_103](http://sistemas.segeplan.gob.gt/sideplanw/SDPPGDM$PRINCIPAL.VISUALIZAR?PID=POBLACION_PDF_103) página 2, [Consulta: 20/01/ 2017]