Ing. Jorge Arturo Sánchez Escobedo

Propuesta de Rutas Turísticas en las Comunidades de San Pedro Escanela, Tilaco y Agua Zarca

2015

Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Ingeniería

Propuesta de Rutas Turísticas en las Comunidades de San Pedro Escanela, Tilaco y Agua Zarca

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de:

Maestro en Ingeniería de Vías Terrestres

Presenta

Ing. Jorge Arturo Sánchez Escobedo

Dirigido por:

Dr. Saúl Antonio Obregón Biosca

C.U. Querétaro, Qro. Enero de 2015.

REPOSITORIO INSTITUCIONAL DGBSDI-UAQ

La presente obra está bajo la licencia:
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es

CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:

Atribución — Usted debe dar crédito de manera adecuada , brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios . Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.

NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con propósitos comerciales .

SinDerivadas — Si remezcla, transforma o crea a partir del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una excepción o limitación aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como publicidad, privacidad, o derechos morales pueden limitar la forma en que utilice el material.

Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Ingeniería
Maestría en Ingeniería de Vías Terrestres

Propuesta de Rutas Turísticas en las Comunidades de San Pedro Escanela, Tilaco y Agua Zarca

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de
Maestro en Ingeniería de Vías Terrestres

Presenta:
Ing. Jorge Arturo Sánchez Escobedo

Dirigido por:
Dr. Saúl Antonio Obregón Biosca

Dr. Saúl Antonio Obregón Biosca
Presidente — Firma

Dra. Lourdes Somohano Martínez
Secretario — Firma

Dr. Eduardo Betanzo Quezada
Vocal — Firma

Dr. Ovidio González Gómez
Suplente — Firma

Dr. Juan Bosco Hernández Zaragoza
Suplente — Firma

Dr. Aurelio Domínguez González
Director de la Facultad

Dra. Ma. Guadalupe Flavia Loarca Piña
Directora de Investigación y Posgrado

Centro Universitario
Querétaro, Qro.
Enero de 2015
México

RESUMEN

El turismo rural de una región presenta distintos tipos de patrimonios que son utilizados como una oferta para el turista, dividiéndose en patrimonio cultural y natural. El patrimonio natural es todo monumento que no sea afectado por el hombre, siendo de origen natural. Dentro del patrimonio cultural se encuentran los bienes inmateriales (usos, representaciones, expresiones, conocimientos y técnicas, junto con los instrumentos, artefactos, objetos y espacios culturales, que las comunidades, grupos e individuos reconozcan como parte que integra su patrimonio cultural) y materiales (herencia física). Para llegar a cada uno de éstos se puede realizar a través de las denominadas rutas turísticas las cuales permiten el conocimiento de valores y atractivos más particulares que atraigan a visitantes y que ayuden al desplazamiento a través de ella. El presente trabajo tiene como objetivo la propuesta de la ruta óptima hacia las comunidades de San Pedro Escanela, Tilaco y agua Zarca, localizadas en la Sierra Gorda de Querétaro mediante el Indicador de Evaluación de Rutas Turísticas de Entorno Accesible (IERTEA) y la preferencia declarada de los turistas en dicha zona. La ruta propuesta comienza a partir de Jalpan de Serra hacia las comunidades de estudio. Dándole importancia a los diferentes recursos encontrados dentro de estas comunidades a través del proceso de jerarquía analítica, y agregando la variable de accesibilidad, se evalúan por el número de recursos encontrados y se crea el IERTEA, obteniendo un valor de 0.4665 para San Pedro Escanela, 0.4851 para Tilaco y 0.4943 para Agua Zarca, además de tener una correlación entre éstos y la preferencia declarada del 96.26%. Con esta variable, las pendientes encontradas en cada arco de las comunidades y el algoritmo de Dijkstra (elección del camino más corto minimizando el tiempo), se realiza el algoritmo de rutas el cual indica cuál camino elegir en base a varias limitantes. Se obtiene como resultado que la ruta óptima es Ruta 1 la cual corresponde a visitar primero San Pedro Escanela, seguido de Tilaco y por último Agua Zarca, con un tiempo de recorrido de 280.63 minutos.

Palabras clave: Turismo rural, rutas turísticas, indicador.

SUMMARY

Rural tourism in a region presents different types of assets that are used as an offer to the tourist, divided into cultural and natural heritage. The natural heritage monument is all that is not affected by man, being of natural origin. Within the cultural heritage are the intangibles (practices, representations, expressions, knowledge and techniques, along with tools, artifacts, objects and cultural spaces that communities, groups and individuals recognize as part integrating cultural heritage) and materials (physical inheritance). To reach each of these can be done through the so-called tourist routes which allow knowledge exchange and particular attractions that attract visitors and help to scroll through it. This work aims the proposed optimal route to the communities of San Pedro Escanela, Tilaco and Agua Zarca, located in the Sierra Gorda of Querétaro by Assessment Indicator Environment Tourist Routes Accessible (IERTEA) and stated preference of tourists in the area. The proposed route starts from Jalpan to the study communities. Giving importance to the various resources found within these communities through analytic hierarchy process, and adding variable accessibility, are evaluated by the number of resources found and IERTEA is created, obtaining a value of 0.4665 for San Pedro Escanela, 0.4851 and 0.4943 for Tilaco to Agua Zarca, besides having a correlation between these and the stated preference of 96.26%. With this variable, the slopes found in each arc of communities and Dijkstra's algorithm (choosing the shortest path minimizing the time) routing algorithm which indicates which path to choose based on various constraints is performed. It results that the optimal route is Route 1 which corresponds to visit San Pedro Escanela first, followed by Tilaco and finally Agua Zarca with a travel time of 280.63 minutes.

Keywords: rural tourism, tourist routes, indicator.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por brindarme la oportunidad de haber comenzado y, ahora, concluir una nueva etapa de mi formación académica, además de comenzar una nueva etapa profesional.

A mi esposa Ana Elizabeth Ovalle Guardado y a mis hijos Santiago Emmanuel Sánchez Ovalle y Natalia Sánchez Ovalle, por soportar el que estuviera lejos de ellos estos 2 años para poder realizar esta meta, por el amor que nos tenemos para seguir dándolo todo por ellos que se encuentran esperando a que triunfe para brindarles una mejor calidad de vida. Gracias a ellos jamás miré para atrás y seguí adelante, ya que son la fuente de todos mis logros. A mis padres Eloisa Escobedo Sánchez y Teodoro Sánchez Zavala, y a mis hermanos Leslie Alejandra Sánchez Escobedo y Aaron Alejandro Sánchez Escobedo por brindarme el apoyo para realizar mi camino desde siempre y no dejarme caer jamás ante las adversidades.

A mi asesor de tesis el Dr. Saúl Antonio Obregón Biosca por apoyarme (y soportarme) en esta etapa de posgrado y en la realización de la tesis para que quedara mejor estructurada, además de los diferentes trabajos que realizamos en conjunto para compartir sus conocimientos, además de ser una excelente persona.

A mis sinodales: Dra. Lourdes Somohano Martínez, Dr. Eduardo Betanzo Quezada, Dr. Ovidio González Gómez y al Dr. Juan Bosco Hernández Zaragoza por el tiempo tan valioso que dedicaron para darle seguimiento a la tesis, de forma que quedara lo más profesional posible.

A mis amigos de generación Alejandro Euán, Favio Quezada y Gilberto López por haber sido parte de esta etapa académica y por todos esos momentos de loquera. Agradezco a Gilberto y Gerardo Ríos (Tito) por el apoyo en la realización de la

tesis, el haberme acompañado a la Sierra Gorda a tomar puntos vía GPS. A mis amigos que conocí a lo largo de la maestría Juan Daniel, Antonio Arjona, Eugenio Sánchez, Gerardo Medellín, Heriberto Galván, Sergio (Checho), Miguel Torres, Guillermo (Memo), Lupillo, Guillermo Paz, Hugo, Gabriel (Rango), Jhona, Zabdiel, Rubén Serratos, Ceci por soportarme a lo largo de esta etapa.

A mis catedráticos de la maestría por compartir sus conocimientos y experiencias para poder tener una idea de lo que conlleva la Ingeniería de Vías Terrestres.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por apoyarme en este proyecto de tesis al brindarme la beca para poder cubrir todos los gastos requeridos durante mi estancia en la ciudad de Querétaro.

A la Universidad Autónoma de Querétaro por el apoyo brindado para la realización del posgrado, por permitirme utilizar sus equipos para las diferentes actividades realizados durante mi estancia.

ÍNDICE

	Página
Resumen	i
Summary	ii
Agradecimientos	iii
Índice	iv
Índice de figuras	viii
Índice de cuadros	x
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Justificación	1
1.2. Antecedentes	4
1.3. Patrimonio Integral	5
1.4. Patrimonio Natural	7
1.5. Patrimonio Cultural	7
1.6. Turismo en la Sierra Gorda	8
1.7. Objetivo	11
1.8. Hipótesis	11
2. REVISIÓN DE LITERATURA	12
2.1. Turismo	12
2.1.1. Turismo Rural	14
2.1.2. Rutas Turísticas	15
2.1.2.1. Senderismo	17
2.1.2.2. Estudios Internacionales de Rutas Turísticas	18
2.1.2.2.1. Sierra de Ayabaca, Perú	18
2.1.2.2.2. Taza Bouiblane, Marruecos	20
2.2. Procesos de Jerarquía Analítica	22
2.3. Teoría de Grafos	25
2.3.1. SIG aplicados al Transporte	26
2.3.1.1. Accesibilidad	28
2.4. Estadística Descriptiva	31

2.4.1. Selección del Tamaño de la Muestra 32
2.5. Indicadores 34
2.5.1. Indicadores de Rutas Agro-Culturales 35
2.5.2. Indicador de Actividad Turística 36
2.6. Propuesta de Rutas 37
2.6.1. Algoritmo de Dijkstra 38
3. METODOLOGÍA 39
3.1. Grafo 39
3.1.1. Puntos Vía GPS 40
3.2. Diseño de Cuestionario 41
3.3. Base de Datos de Recursos 41
3.4. Índices de Recursos y Accesibilidad 43
3.5. Propuesta de Rutas para Autobús Turístico 46
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 53
4.1. Cálculo de Pendientes y Velocidades 53
4.2. Elevaciones 58
4.3. Estadística Descriptiva 59
4.4. Índice de Evaluación de Rutas Turísticas de Entorno Accesible (IERTEA) 72
4.4.1. Índice de Patrimonio Cultural y Natural (IPCN) 72
4.4.2. Índice de Evaluación de Rutas Agro-Culturales (IERAC) 72
4.4.3. Comparativa entre IPCN y IERAC 73
4.4.4. Índice de Accesibilidad 73
4.4.5. Correlación entre la atracción turística y el IERTEA 75
4.5. Propuesta de rutas 77
5. CONCLUSIONES 81
5.1. Líneas de Investigación Futura 82
LITERATURA CITADA 83
APÉNDICE 94
APÉNDICE A 94
APÉNDICE B 96

APÉNDICE C 101
APÉNDICE D 105
APÉNDICE E 116
APÉNDICE F 120

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA		PÁGINA
1.1.	Localización de las comunidades de estudio	4
2.1.	Temas de la investigación.	12
2.2.	Tipos de Turismo	13
2.3.	Modalidades del turismo rural	15
2.4.	Ruta del Qhapaq Ñan	19
2.5.	Recursos turísticos de la ruta Taza-Bouiblane.	21
2.6.	Pasos del proceso de jerarquía analítica.	23
2.7.	Tipos de Grafo	25
2.8.	Etapas del proceso metodológico	31
2.9.	Pasos para la construcción de un sistema de indicadores.	35
3.1.	Etapas de la metodología	39
3.2.	Grafo de la Sierra Gorda de Querétaro	40
3.3.	Comparación de recursos	44
3.4.	Importancia de los recursos	44
3.5.	Calificaciones de accesibilidad	45
3.6.	Evaluación de accesibilidad	46
3.7.	Metodología del Algoritmo de Rutas	47
3.8.	Selección de centroides.	52
4.1.	Isocurva de distancias a partir de Jalpan de Serra.	56
4.2.	Isocurva de tiempo a partir de Jalpan de Serra.	57
4.3.	Perfil de elevaciones a partir de Jalpan de Serra hacia Tilaco.	59
4.4.	Edades de los visitantes en la Sierra Gorda	60
4.5.	Ocupación de los visitantes	61
4.6.	Tipo de acompañante	62
4.7.	Motivo del viaje	62
4.8.	Medio de transporte	63
4.9.	Tiempo de estancia en la Sierra Gorda	64

4.10.	Lugares a visitar	64
4.11.	Interés en senderos de hasta 1 km	65
4.12.	Interés en visitar un museo comunitario	66
4.13.	Interés en visitar la comunidad de Tilaco	66
4.14.	Interés en visitar Agua Zarca	67
4.15.	Interés en visitar San Pedro Escanela	67
4.16.	Interés en autobús turístico	68
4.17.	Gasto en autobuses turísticos	69
4.18.	Gasto en comunidades de interés	69
4.19.	Tipo de hospedaje	70
4.20.	Alojamiento en casas de turismo rural	70
4.21.	Gasto por alojamiento en casas de turismo rural	71
4.22.	Gráfica de Correlación entre atracción turística e IERTEA	76
4.23.	Tiempo de Recorrido	79

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO		PÁGINA
1.1	Elementos del Patrimonio Integral	6
2.1	Tipos y subtipos de rutas.	17
2.2	Comparativa de rutas internacionales.	22
3.1	Tipo de recursos en las comunidades de estudio	42
3.2	Número de recursos por comunidades	43
3.3	Algoritmo de indicadores.	48
3.4	Algoritmo de pendientes.	48
3.5	Algoritmo de Dijkstra	49
3.6	Algoritmo de Rutas	50
4.1	Distancia, tiempo y velocidad hacia cada punto de interés	53
4.2	Altitudes de las localidades y cabeceras municipales.	58
4.3	Origen de los visitantes	60
4.4	Evaluación del IPCN	72
4.5	Evaluación del IERAC con los pesos asignados por González.	72
4.6	Comparativa IERAC e IPCN	73
4.7	Evaluación del indicador de accesibilidad.	74
4.8	Evaluación del indicador de accesibilidad en las localidades a futuro	75
4.9	Correlación entre Recursos turísticos e IERTEA	76
4.10	Algoritmo de Rutas	77
4.11	Comparativa de rutas.	79

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se integra a un proyecto financiado por Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica CONACYT en su convocatoria 2012-01, el cual es realizado por varios estudiantes de las diferentes Facultades de la Universidad Autónoma de Querétaro (Gastronomía, Filosofía, Biología, Historia, Antropología y Negocios Turísticos), y, además, contando con el apoyo del Gobierno del Estado de Querétaro y las comunidades de San Pedro Escanela, Tilaco y Agua Zarca, con el fin de establecer un modelo integral para el desarrollo social a través del turismo comunitario, en la Sierra Gorda de Querétaro.

Esta investigación desarrolla una metodología para la realización de un indicador que muestre la correlación existente entre la atracción turística y la dotación de bienes materiales e inmateriales, además de la relación con la accesibilidad en dichas comunidades. En este capítulo se desarrolla la explicación del estudio, incluyendo los motivos, la justificación, los antecedentes y los casos de estudio en el área. Se plantean los objetivos y la hipótesis como fundamento del estudio, en los cuales dan como resultado un método para obtener el indicador de rutas. Se presenta una propuesta de rutas en la Sierra Gorda, así como la aplicación en base a las pendientes, velocidades y distancias obtenidas a lo largo de la investigación.

1.1 JUSTIFICACIÓN

Se busca que la Sierra Gorda queretana deje de ser una zona de marginación, pobreza y migración de población. De acuerdo con García *et al.* (2003), la Sierra Gorda queretana es una de las zonas del estado más pobres y con un alto índice de marginación. Los migrantes que han regresado a la Sierra Gorda queretana, por la situación económica actual de Estados Unidos, están talando sus bosques para tener un terreno donde sembrar. El turismo cultural, con

enfoque comunitario es la solución. Además de la justificación económica anterior, otros elementos que refuerzan la realización del proyecto turístico es destacar, a nivel nacional e internacional, la gran riqueza de los recursos naturales de la Sierra Gorda. En ella se localiza la Reserva de la Biósfera Sierra Gorda (RBSG), que abarca 4 de los 5 municipios y cuenta con una superficie de 383,567 hectáreas. En la Reserva se encuentra la mayor biodiversidad de especies de flora, fauna y macromicetos del país (Magallán y Hernández, 2000). Por sus diversos microclimas y orografía se conservan algunas especies endémicas. Es una de las áreas protegidas con mayor riqueza de especies de mamíferos en el país, con poblaciones de las seis especies de felinos presentes en el territorio nacional como el jaguar, el tigrillo y el leoncillo (SEMARNAT, S/A). La Reserva se convirtió en un Área de Importancia para la Conservación de las Aves, con la presencia de 27 especies endémicas o cuasi-endémicas que incluye poblaciones de especies amenazadas como la guacamaya verde y el hocofaisán.

La Presa Jalpan, cercana a la cabecera municipal Jalpan de Serra, fue declarada sitio Ramsar el 2 de febrero de 2004 por ser humedal de importancia mundial. La presa atrae a varias especies de aves acuáticas y migratorias, sirviendo como sitio de reproducción y refugio de cerca de 140 especies registradas en sus inmediaciones (Secretaría de Relaciones Exteriores, S/A). Esta diversidad de ambientes, de plantas, animales y hongos, hace de la Sierra Gorda un sitio ideal para que la gente de diversos lugares, en particular los habitantes locales y regionales, y en segunda instancia los nacionales e internacionales, disfruten de estos sitios y conozcan aspectos de su naturaleza, ciclos ecológicos y su biodiversidad. La orografía de la Sierra Gorda queretana permite complejidades fisiográficas que van de los 300 msnm, como el cañón del río Santa María, hasta el cerro de La Pingüica con 3,100 msnm. Este paisaje se compone de sierras, grutas, sótanos, valles y cañadas por donde corren arroyos, ríos y cascadas que abastecen varias cuencas hidrográficas (SEMARNAT, S/A), proyectándose como un espacio ideal para el turismo alternativo: ecoturismo y turismo de montaña.

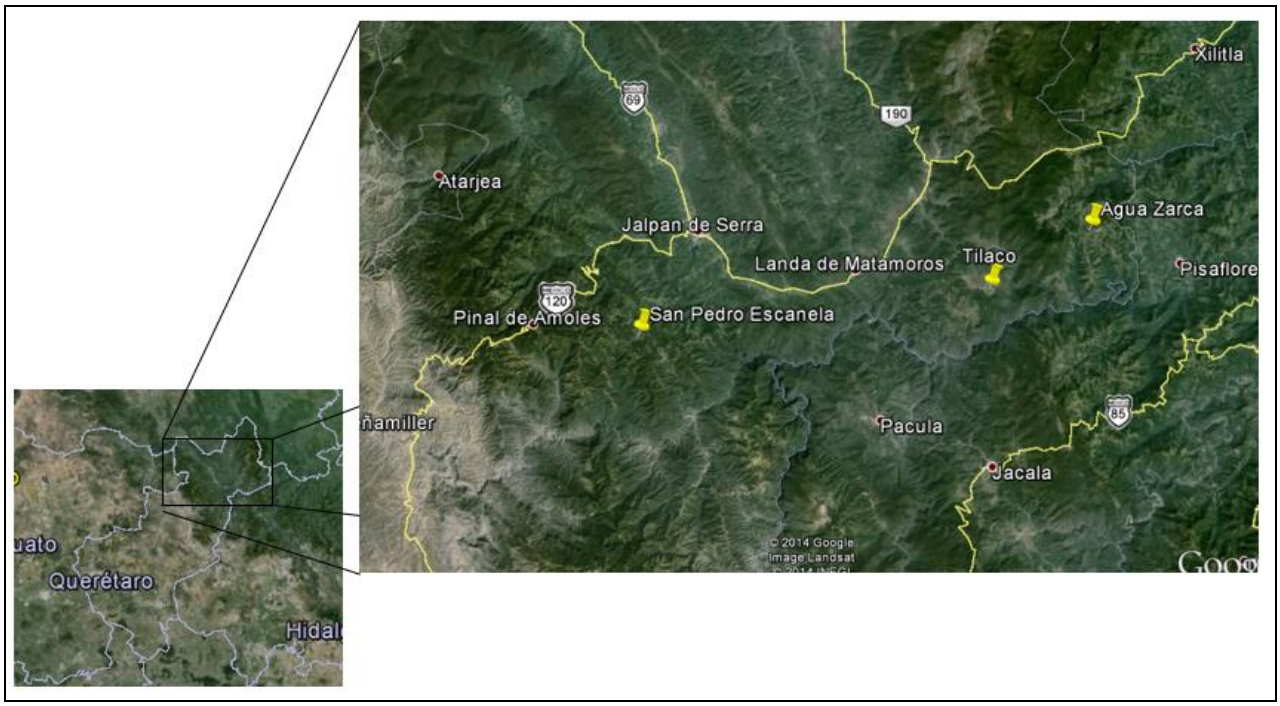
Culturalmente la Sierra Gorda queretana también cuenta con grandes riquezas. En el ámbito histórico, durante la época virreinal se reconfiguró la Sierra Gorda bajo el dominio español, pero por sus condiciones. Los otomíes tuvieron un avance hacia la sierra, quizá empujados por los mexicas (Álvarez, 2005). Sin embargo, el territorio les interesó a los españoles como lugar para colonizar luego que supieron de las riquezas minerales que poseía. Así nació el real de San Pedro Escanela que fue cabecera de Alcaldía Mayor un tiempo, años más tarde Cadereyta fue la villa que encabezó dicha alcaldía donde quedó integrado el control de la Sierra Gorda. Las misiones se fundaron para evangelizar a los indios, a los que se consideraba “bárbaros” (Mendoza, 2007). Diversas órdenes religiosas lo intentaron, hasta que en el siglo XVIII los franciscanos apoyados por el ejército del Capitán Escandón los sometieron, fundando las 5 misiones que actualmente son uno de los atractivos turísticos por excelencia de la Sierra y están inscritos en la lista de Patrimonio de la Humanidad (UNESCO, 2012). Danzas, música y gastronomía se gestaron en estas comunidades a lo largo de los siglos, influenciados en buena medida por la cultura huasteca. En los siglos XIX y XX los pobladores de la Sierra continuaron teniendo una dinámica de resistencia, de ahí salieron grandes caudillos y caciques liberales y conservadores.

Como otros atractivos turísticos, en algunas de las comunidades de la región ya se cuenta con pequeños museos comunitarios, los que han sido creados por sus habitantes siendo apenas algún cuarto con objetos donados por la población recargados en el suelo, la pared o en el mejor de los casos en una vitrina. Sin embargo, estos museos resguardan también archivos históricos, los que también requieren de su clasificación y sistematización. La gran riqueza natural, histórica y cultural de la Sierra Gorda debe ser la palanca que impuse el desarrollo económico de la región.

1.2 ANTECEDENTES

Dentro del Estado de Querétaro existen varios municipios con un gran potencial turístico, debido a sus obras arquitectónicas del siglo XVIII, sus pueblos mágicos o su atractivo natural (paisajes, cascadas, flora, fauna, entre otros). En la Sierra Gorda de Querétaro se localizan los municipios de Landa de Matamoros y Pinal de Amoles, en los cuales se encuentran varias localidades con atractivos turísticos que pueden ayudar a potencializar a los municipios en el sector turismo, las cuales son: San Pedro Escanela, Tilaco y Agua Zarca.

Figura 1.1 Localización de las comunidades de estudio



Fuente: Elaboración propia, utilizando el software Google Earth, versión 7.1.2.2041 (2013).

En la Figura 1.1 se muestra la ubicación geográfica de las comunidades en estudio, al igual que las cabeceras municipales de importancia en la Sierra Gorda de Querétaro. San Pedro Escanela está localizado dentro del municipio de Pinal de Amoles. Dentro de esta localidad se encuentra la cascada de El Salto,

una pequeña cascada ubicada en la parte baja de la localidad; existe una cascada al norte de la localidad, llamada El Chuveje, el cual es uno de los principales atractivos del municipio.

Tilaco pertenece al municipio de Landa de Matamoros y su principal atractivo turístico es una iglesia evangelizadora del siglo XVIII: La Misión de Nuestro Padre San Francisco de Tilaco. También tiene atractivos naturales: La cueva El Sótano, con una profundidad explorada de 500 metros de manera vertical, la cual desemboca en el río Moctezuma y un árbol milenario, El Sabino.

Agua Zarca pertenece, de igual manera que Tilaco, al municipio de Landa de Matamoros. Sus atractivos son principalmente de carácter natural, al hacer el recorrido hacia la cruz localizada en la parte alta de la localidad, se recorre un sendero con una gran variedad de flora nativa; se puede observar el paisaje montañoso y verde que rodea a ésta. Llegando a la parte alta se tiene una vista completa de la comunidad. Existe un sendero más el cual lleva hacia los cafetales de la zona, recorriendo de igual manera distintos tipos de flora nativa.

1.3 PATRIMONIO INTEGRAL

El Patrimonio Integral de un territorio está compuesto por objetos naturales y culturales (véase Cuadro 1.1); dentro de los culturales se encuentran el llamado patrimonio material, y por los comportamientos, saberes y valores del pueblo que lo habita llamado patrimonio inmaterial.

Cuadro 1.1 Elementos del Patrimonio Integral

Patrimonio Integral	Natural	Reservas de la Biósfera		
		Reservas Nacionales		
		Parques Nacionales		
		Parques Naturales		
		Monumentos Naturales		
	Cultural	Inmaterial	Tradiciones y Expresiones Orales	Creencias
				Mitos
				Leyendas
				Adivinanzas
				Cuentos
				Juegos Tradicionales
			Artes del Espectáculo	Música
				Danza
				Representación Teatral
				Poesía
			Usos sociales, Rituales y Actos Festivos	Rituales
				Espectáculos Tradicionales
				Fiestas tradicionales
			Conocimientos y Usos Relacionados con la Naturaleza	Conocimientos Ecológicos
				Conocimiento de la Flora y Fauna Local
				Medicina
				Actividades Agropecuarias
				Pesca Deportiva
				Forestación
				Caza Deportiva
				Gastronomía
			Técnicas Artesanales Tradicionales	Habilidades Artesanales
			Guías Turísticos	

Patrimonio Integral	Cultural	Material	Museos
			Iglesias
			Artesanías
			Senderos interpretativos
			Servicios de Autobuses
			Monumentos Arqueológicos, Artísticos e Históricos
			Unidades Médicas
			Casa-Habitación
			Hotel
			Establecimiento de Alimentos
			Agencias de Viaje
			Zonas Arqueológicas
			Patrimonio Paleontológico

Fuente: Elaboración Propia, basado en el cuadro de Olivera (2011).

1.4 PATRIMONIO NATURAL

La UNESCO (1972) define al patrimonio natural como cualquier estructura creada naturalmente (monumentos naturales, formaciones geológicas, fisiográficas, entre otros) además de las zonas que constituyan un ecosistema en el cual se encuentren diferentes especies de flora y fauna amenazadas. Los elementos que se encuentran dentro del patrimonio natural están definidas en el Apéndice A.

1.5 PATRIMONIO CULTURAL

El patrimonio cultural, para Velasco (2009) es el conjunto de bienes materiales e inmateriales encontrados dentro de una comunidad, los cuales portan valores propios que los diferencian de otras comunidades y que, por su valor tan alto (antiguos, arquitectura, artísticos, entre otros), se debe de proteger cuidadosamente. Por su parte, Maestromey y Wilches (2007) lo definen como el ”vestigio del trabajo humano que constituye evidencia de las relaciones de los

individuos o sociedades con el medio ambiente natural, en una perspectiva espacial y temporal". El patrimonio cultural se divide en inmaterial y material.

El patrimonio cultural inmaterial, la UNESCO (2009) la define como "los usos, representaciones, expresiones, conocimientos y técnicas, junto con los instrumentos, artefactos, objetos y espacios culturales, que las comunidades, grupos e individuos reconozcan como parte que integra su patrimonio cultural". Dentro de los bienes inmateriales que define la UNESCO (2003) se encuentran en el Apéndice B.

Los bienes materiales se definen como el legado que se tiene de los momentos pasados e históricos de una comunidad, así como las diferentes formas en que se muestra el arte y las edificaciones u objetos históricos con gran importancia de dicha zona (UNESCO, 1992). En el Apéndice C se muestran las definiciones de los bienes materiales.

1.6 TURISMO EN LA SIERRA GORDA

En el primer trimestre del año 2013 aumentó el turismo en los municipios del estado de Querétaro en 11 puntos en comparación al año 2012. El 38.5% de los visitantes que llegaron al estado tenían como destino los municipios serranos, siendo 160,870 visitantes superior al 2012 que fue de 88,508 visitantes, lo que representa un 27.4% del total de los turistas. El aumento más importante se dio en Bernal, Jalpan, Pinal de Amoles, Arroyo Seco, San Joaquín, Cadereyta y Amealco cuyo número de visitantes aumentó de 32,825 de enero a marzo del 2012 a 93,173 turistas en este año en ese mismo lapso, indicando un aumento del 184% en sector turístico y, además, generando una derrama económica de 397.8 millones de pesos, lo que representa un 242% más que en primer trimestre del 2012, indican los datos de la Secretaría de Turismo. De acuerdo con el Secretario de Turismo, Mauricio Salmón Franz, el avance en los destinos de la Sierra Gorda

se debe más que nada al desarrollo del ecoturismo, aventura, cultural y enoturismo (Almanza, 2013).

En una entrevista realizada por Meneses (2011) al Secretario de Turismo comenta que en la Sierra Gorda se localizan importantes atractivos que hacen que cada año lleguen más turistas, debido a los diferentes bienes naturales y culturales localizados dentro de cada comunidad. Cada año aumentan los turistas debido a que en esta región se encuentra la Reserva de la Biósfera y las misiones queretanas. Se asegura que lo que continúa es la promoción de la Sierra Gorda, tanto a nivel nacional como internacional, con tal de que el turismo sea una de las áreas más importantes del estado. Se pueden adquirir diferentes productos y alimentos hechos por los residentes de las comunidades además de las misiones queretanas que atraen demasiado a los turistas con la finalidad de admirar la grandeza indígena y su fusión con el catolicismo. En la zona natural hay miles de plantas y más de 500 especies de vertebrados, entre los cuales se encuentran varias en peligro de extinción, haciendo que la reserva sea atractiva a nivel nacional y exista la preocupación por la conservación de sus especies.

De acuerdo con Lara (2013), cada año emigran a Estados Unidos 25 mil habitantes del estado de Querétaro, siendo en su mayoría originarios de la Sierra Gorda, del total que son un millón 600 mil habitantes. Estos pobladores buscaban ganar 1,500 dólares al mes, cuando en su lugar de origen ganaban alrededor de 2,500 pesos mensuales. En base en la forma en que se construyen las casas, el tipo de vestimenta de las personas y la forma de celebrar sus fiestas en la Sierra Gorda, se puede observar si existe algún tipo de migración. Cuando la mujer es la que emigra, ésta actúa como proveedora y se reactivan los lazos familiares más que cuando el migrante es el hombre; es decir, la unidad se puede mantener cuando existe ausencia del padre, pero no de la madre. Cada comunidad tienen sus fiestas comunitarias para reactivar los vínculos que los unen como sociedad única, debido al dinero que llega desde Estados Unidos. Se mantendrá la

migración de la Sierra Gorda debido a que no se encuentran nuevas fuentes de ingreso.

Para el desarrollo de la región de la biósfera de la sierra gorda, existen programas de visita para observadores de flora y fauna. Tal es el caso de San Juan de los Durán, Río Blanco, Escanela y Santa María de Cocos, donde es posible dormir en un albergue y realizar una caminata por la selva baja para llegar al Sótano del Barro y presenciar la salida matinal de la última población de guacamaya verde en el centro del país.

Existen organizaciones que ofrecen bienes y servicios para los turistas. En este sector abarca el transporte, alojamiento, atracciones no naturales, apoyo del sector privado, apoyo a mayoristas y agencias de viajes. El producto turístico es definido como los productos que cada organización ofrece. Ya que es difícil de cuantificar la oferta turística como se definió, normalmente se aproxima mucho más a la variable de alojamiento debido a que es una aproximación razonable y no existe información sobre el volumen de los demás servicios referentes al turismo. En base a esto, existe también el problema de qué considerar como indicadores de demanda; se puede considerar como demanda el número de viajeros hacia los lugares rurales y el número de noches que pasa un viajero en estos tipos de establecimientos.

1.7 OBJETIVO

Relacionar la accesibilidad y el potencial turístico con la atracción turística en las localidades de San Pedro Escanela, Tilaco y Agua Zarca. Con dichos parámetros, proponer rutas para turismo rural.

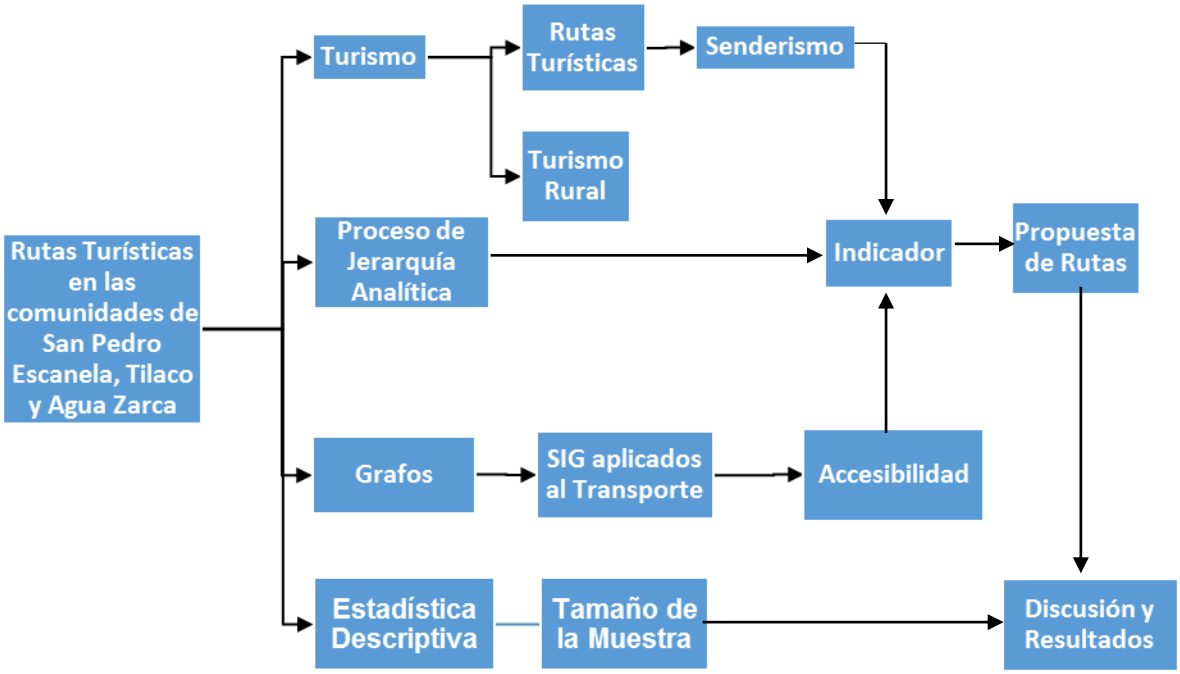
1.8 HIPÓTESIS

La relación existente entre la atracción turística responde directamente a dotación de bienes materiales e inmateriales con la accesibilidad de una localidad rural.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

En el desarrollo de esta investigación se describen varios temas los cuales pueden influir en el desarrollo del turismo en las comunidades rurales, de manera jerárquica, así como el software utilizado durante la investigación (véase Figura 2.1).

Figura 2.1. Temas de la investigación.



Fuente: Elaboración propia

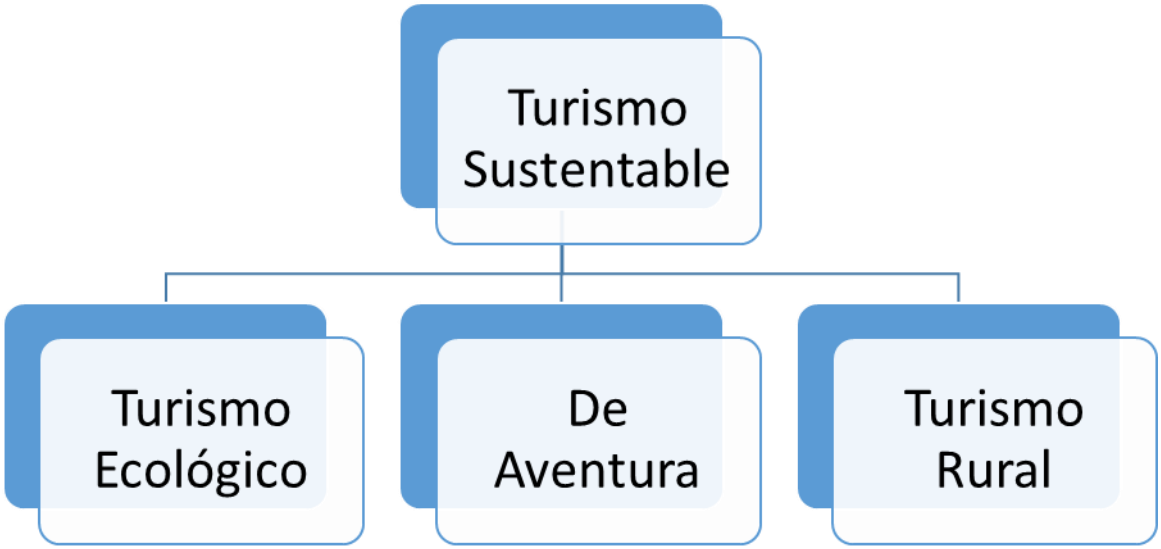
2.1 TURISMO

El turismo es la base para la realización de esta investigación, debido a que dentro del proyecto multidisciplinario se busca que éste sea la principal fuente de ingresos en las comunidades de San Pedro Escanela, Tilaco y Agua Zarca, enfocándose más en el turismo rural.

Para la realización de la oferta turística de una zona de interés, el turismo incorpora bienes culturales, incluyéndose dentro del patrimonio turístico, transformándose así como bienes materiales y atractivos turísticos (Borrega, 2009). El inventario de los bienes que conforman el patrimonio rural es muy amplio y está integrado por los bienes materiales (gastronomía típica de la región, museos, iglesias, productos artesanales, señalización de senderos turísticos, agencias de viaje, servicio de autobuses, servicio de teléfono, lugares de descanso, red de carreteras) y los inmateriales (flora y fauna como atractivos naturales, danza folclórica, música, guías turísticos, correo, internet, hospitalidad) de los cuales la mayoría pueden ser fundamentales para el turista al momento de realizar una estancia (Porcal, 2011).

En la Figura 2.2 se muestra un tipo de turismo: turismo sustentable, también llamado turismo alternativo, el cual se subdivide en turismo ecológico, turismo de aventura y turismo rural (SECTUR, 2004b).

Figura 2.2 Tipos de Turismo



Fuente: SECTUR (2004b)

2.1.1 Turismo Rural

En el turismo rural se han desarrollado los conceptos de rutas gastronómicas, las cuales están basadas en el disfrute de distintos alimentos, y rutas culturales, encontrando varios casos exitosos del turismo de rutas en Francia, España e Italia, con las del vino, del queso y de aceite de oliva respectivamente (Barrera, 1999). De acuerdo con Román y Ciccolella (2009) “el turismo rural considera a la cultura local como el componente clave de un producto ofrecido”. Se les ofrece a los visitantes el contacto con los bienes dentro de la zona para que puedan disfrutar de éstos y de su cultura.

El turismo rural presenta múltiples modalidades (véase Figura 2.3) dependiendo del territorio, como son el agroturismo, referido a actividades diarias de los residentes de la zona de interés, ecoturismo, realización de actividades dentro del entorno ambiental y de manera responsable, turismo cultural, basado en bailes, danzas, artes del espectáculo y otras manifestaciones culturales propias de la zona rural, turismo de aventura utilizando los deportes de aventura dentro de las áreas naturales, turismo deportivo para personas que quieran hacer deporte en la zona rural, turismo científico para la exploración de cualidades de las diferentes especies de flora y fauna, turismo educativo basada en experiencias educativas de los residentes de la zona rural, turismo de salud con actividades para el cuidado de la salud basado en las diferentes especies de flora y fauna localizadas en la zona, turismo gastronómico, basado en los diferentes platillos de comida de cada región y turismo comunitario valorando el trabajo realizado por los habitantes de una región, sin perder su identidad cultural (Pérez, 2010).

Figura 2.3 Modalidades del turismo rural

Fuente: Pérez (2010).

Dentro de las comunidades en estudio, los tipos de turismo que se pueden realizar son el turismo gastronómico, cultural, ecoturismo, deportivo (senderos en bicicleta), científico y comunitario.

2.1.2 Rutas Turísticas

Las rutas son los elementos a los que se recurre para apoyar al turismo, poniendo en valor a su gastronomía, productos derivados de la tierra realizados por los pobladores y artesanías de la zona. Constituyen uno de los elementos turísticos con mayores repercusiones socio-antropológicas. Estableciendo las rutas existe una nueva forma de percibir el territorio. Actualmente las propuestas de los diferentes promotores turísticos se enfocan a el trazo de rutas de acuerdo a la forma en la que vive una comunidad, haciéndolos territorios turísticos. (Nogués, 2006).

La ruta turística, DTS Consultores (2007) la define como un recorrido propio de zona determinada, la cual permite el conocimiento de atractivos localizados dentro de dicha zona para atraer a los visitantes y realizar actividades de acuerdo a los diferentes bienes encontrados, además de que a través de la ruta se puedan desplazar los visitantes para llegar a cada atractivo turístico y utilizando los servicios que la comunidad les pueda ofrecer.

Con las rutas turísticas se pretende colocar en el mercado un área geográfica que, debido a sus diferentes atractivos con características particulares, atraiga a grandes consumidores. Las rutas conducen las actividades que se quieran realizar, realizándose con los diferentes bienes que sean importantes para la comunidad y que sea conveniente que sean conocidas para atraer más visitantes dentro de ese nuevo destino turístico, utilizando dos dinámicas: la primera es la reflexión sobre el medio ambiente y las culturas, donde importa más el conocimiento de bienes naturales y patrimoniales; y la segunda es expandir el patrimonio, por medio de nuevas categorías para el aumento de visitantes, como el paisajismo (Hernández, 2011).

Las rutas también son llamados corredores, circuitos, caminos o itinerarios. Dentro de los corredores, el visitante realiza el recorrido basado únicamente en el interés de una categoría del patrimonio, ya sean manifestaciones culturales, arqueología o espacios naturales. Las rutas recrean el territorio con nuevos atractivos turísticos que casi no tiene nada que ver con la historia; más que nada se basan en lo cultural, como las rutas literarias o cinematográficas. Otro tipo de rutas son las que recrean figuras históricas o personajes de ficción, otros se basan en leyendas y mitos; un tercer tipo son las mixtas, que están determinadas por el marketing, a partir de la suma de varios componentes asociados arbitrariamente.[1]

1: Tomado de Hernández Ramírez, Javier (2011), Los Caminos del Patrimonio. Rutas Turísticas e Itinerarios Culturales, Vol. 9 N° 2, pp. 225-236 Universidade de Sevilla, España.

Existen varios tipos de rutas (véase Cuadro 2.1), pero a pesar de esta variedad de propuestas, el territorio y las diferentes actividades, el procedimiento es el mismo; las rutas se tratan de ajustar a las demandas de los turistas. El éxito de las propuestas puede generar consecuencias por encima de lo económicamente esperado e implantar nuevas imágenes territoriales, culturales e históricas.[2]

Cuadro 2.1 Tipos y subtipos de rutas.

Rutas	Subtipos
Específicas Patrimoniales	Rutas del Patrimonio Etnológico
	Rutas del Patrimonio Histórico y/o Arqueológico
	Rutas del patrimonio Natural
	Caminos Históricos e Itinerarios Culturales
Específicas Imaginadas	Literarias-cinematográficas-televisivas
	Personalidades históricas y Personajes ficticios célebres
	Mágicas, esotéricas, míticas, legendarias
Genéricas o Mixtas	Mosaico de recursos (rutas y circuitos)

Fuente: Hernández (2011).

2.1.2.1 Senderismo

El senderismo es una de las actividades de cualquier ruta turística, la cual consiste en recorrer los caminos existentes, ya sean tradicionales o senderos naturales, de las comunidades interesadas a visitar. En esta investigación se localizaron varios senderos turísticos en las comunidades de San Pedro Escanela, Tilaco y Agua Zarca, en los cuales se tienen atractivos naturales (vistas paisajísticas, conocimiento florístico, entre otros) y culturales (Misión de Tilaco, historia de las comunidades).

2: Tomado de Hernández Ramírez, Javier (2011), Los Caminos del Patrimonio. Rutas Turísticas e Itinerarios Culturales, Vol. 9 N° 2, pp. 225-236 Universidade de Sevilla, España.

Se necesita que el senderismo participe como un elemento más en la imagen de una oferta turística de calidad, para que también sea una herramienta de educación ambiental para obtener turismo basado en el desarrollo sostenible (Tudela y Giménez, 2009).

De acuerdo con Pellegrini (2009) existen los llamados senderos interpretativos los cuales llevan a atractivos turísticos con determinadas características, realizando paradas para la interpretación de dichos atractivos para que los visitantes valoren, conozcan y conserven su entorno. Pueden ser clasificados como: guiados, en la cual los visitantes son guiados por un intérprete, o autoguiados, en los que el visitante hace el recorrido sin ayuda, siguiendo algún tipo de folleto.

2.1.2.2 Algunos estudios internacionales de rutas turísticas

2.1.2.2.1 Sierra de Ayabaca, Perú.

En la sierra de Ayabaca (Piura, Perú) existen varias áreas con pobreza extrema, pero dentro de éstas se encuentran patrimonios etnológicos, ecológicos y arqueológicos muy importantes, las cuales ayudarían para desarrollar turismo como fuente principal de ingresos para estas zonas. Dentro de estos lugares se presentan cuatro trayectos: la ruta Montero-Ayabaca-Aypate, corredor turístico Loja-Ayabaca, Proyecto Binacional de Turismo Rural en el Tramo Norte del Camino Inca y el Programa Integral Qhapaq Ñan. De acuerdo con Hernández (2011), la ruta de Montero-Ayabaca-Aypate sigue el desarrollo económico del territorio a partir del turismo sin base científica, por lo tanto se selecciona el territorio con la justificación de que las rutas pasen por las poblaciones en pobreza extrema, utilizando los recursos ambientales y patrimoniales como usos mercantiles; el corredor turístico Loja-Ayabaca se encuentra entre Perú y Ecuador siendo este tipo de ruta para combatir la deforestación y la pérdida de

biodiversidad que se tiene en el Ecuador, promoviendo el ecoturismo debido a su gran patrimonio natural y a sus pocos equipamientos turísticos; El Proyecto Binacional de Turismo Rural en el Tramo Norte del Camino Inca (Loja-Aypate) también se localiza entre Perú y Ecuador, en la cual la ruta propuesta se debe al atractivo arqueológico y patrimonial existente dentro de esta zona: el complejo arqueológico de Aypate, una ciudad inca desconocida; el Programa Integral Qhapaq Ñan tiene una gran diferencia de las anteriores, debido a que en ésta se tiene una base científica e interdisciplinaria. Integra los países de Argentina, Chile, Perú, Ecuador y Bolivia, por los cuales discurría el Qhapaq Ñan y dentro del cual se integran distintos rasgos culturales de los pueblos con un alto contenido de patrimonio histórico (Figura 2.4).

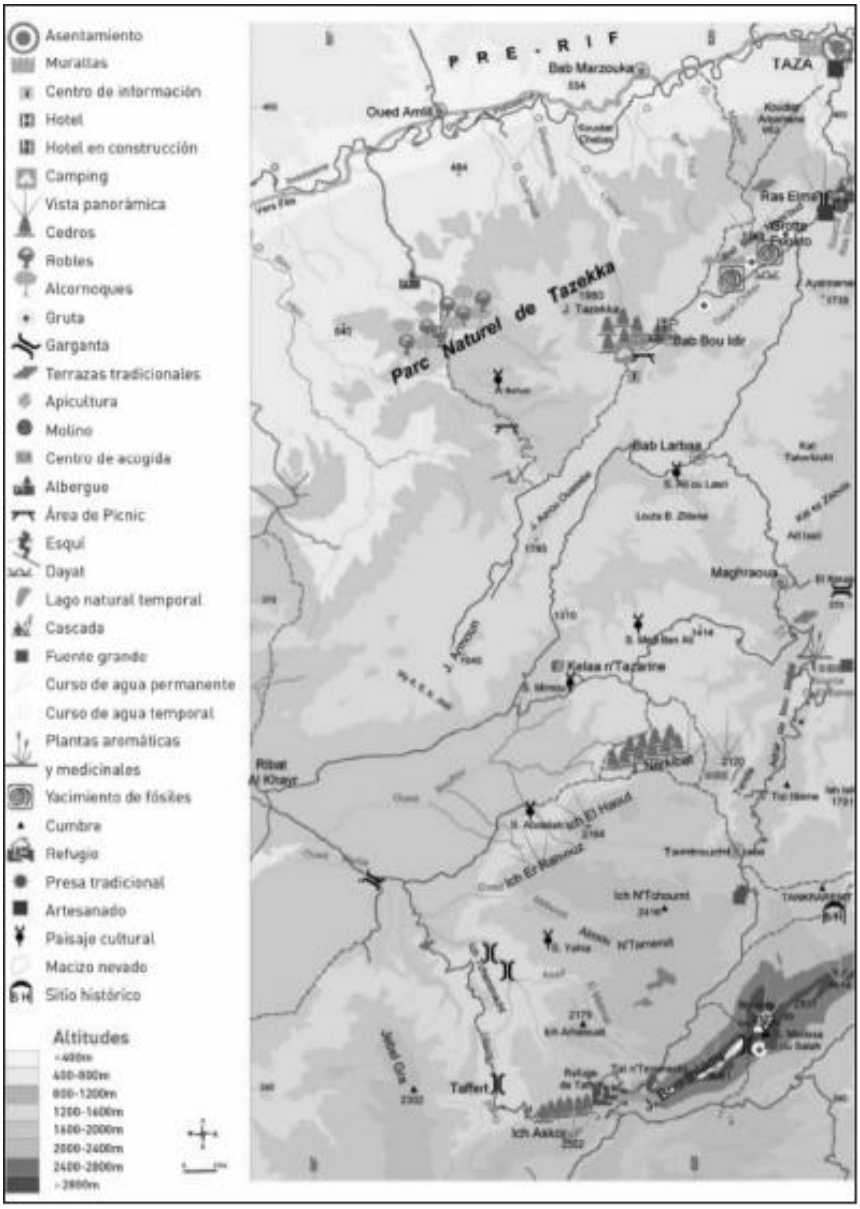
Figura 2.4 Ruta del Qhapaq Ñan

Fuente: Martínez (2013)

2.1.2.2.2 Taza-Bouiblane, Marruecos.

La ruta turística de Taza-Bouiblane, de acuerdo con López y Tribak (2013), se ha realiza de acuerdo al análisis del territorio y un inventario de los recursos localizados en dicha zona, entrevistas a los visitantes y a los residentes de las comunidades interesadas. Dentro de la ruta se destacan las actividades ecoturísticas (senderismo, expediciones, entre otras). La ruta comienza en la ciudad de Taza en la cual sus principales recursos son de origen natural e histórico, debido a que se encuentran diversas formaciones a su alrededor y conteniendo caminos por los que transitaban las dinastías romanas. Continuando se encuentra Ras El Ma dentro del cual se encuentra una belleza paisajística (cascadas y formaciones rocosas) y recursos materiales históricos; Douar Sidi Majbeur se clasifica como patrimonio cultural desde 1949, conteniendo recursos materiales culturales y paisajes naturales agrarios importantes de forma escalonada.; el Parque Nacional de Tazekka ofrece una diversidad florística muy amplia y con formaciones forestales notables, obteniéndose hábitats para distintas especies, inventariándose alrededor de 20 especies de mamíferos; Maghraoua, el valle de Tamourhout, Ain Ighz, Tamda, Tamtroucht y la región Tafferte-Bouiblane constituyen el patrimonio natural de la sierra de Marruecos, encuentran recursos naturales referentes a la población y sus diferentes actividades: pastoreo, apicultura, y plantas aromáticas y medicinales, grutas con material kárstico, cascadas, fuentes, valles y zonas montañosas, ayudando al atractivo paisajístico (véase Figura 2.5).

Figura 2.5 Recursos turísticos de la ruta Taza-Bouiblane.



Fuente: López y Tribak (2013)

En el Cuadro 2.2 se presenta la comparativa entre los recursos culturales y naturales de las rutas en Perú, Marruecos y México, las cuales muestran la cercanía que se tiene entre los recursos culturales de las tres regiones. Cabe mencionar que no se cuenta con el inventario de flora y fauna en la región de Marruecos, por lo que el número de recursos naturales disminuye en gran medida.

Cuadro 2.2 Comparativa de rutas internacionales.

Región	Recursos Naturales	Recursos Culturales
Montero-Ayabaca-Aypate, Perú	247	21
Taza-Bouiblane, Marruecos	24	17
Sierra Gorda de Querétaro, México	165	19

Fuente: Coronado y Parrado (2009), López y Tribak (2013).

2.2 PROCESO DE JERARQUÍA ANALÍTICA

Dentro de las comunidades de San Pedro Escanela, Tilaco y Agua Zarca se encuentran diferentes tipos de recursos (culturales, naturales, inmateriales, de servicios, gastronómicos y humanos), entre los cuales se realiza una comparativa por pares realizada por expertos para darles un valor de importancia a cada uno de ellos respecto al resto de los recursos.

Según Sánchez (2003) el proceso de jerarquía analítica fue creado por Thomas L. Saaty, en los años setentas del siglo pasado en Pennsylvania, al elaborar un instrumento para evaluar y seleccionar alternativas en base a fundamentación matemática y que fuera sencillo de aplicar, siguiendo tres etapas: formulación del problema, evaluación de criterios y alternativas, y selección de la mejor alternativa para solucionar dicho problema.

De acuerdo con Vaidya y Kumar (2004) el proceso de jerarquía analítica es una herramienta basada en criterios de decisión múltiple hacia la comparación por pares. Este proceso es un método para tomar decisiones pero de manera prioritaria, es decir tomar decisiones de las alternativas que sean más importantes. Existen diferentes aplicaciones para el proceso de jerarquía analítica, divididas en tres grupos:

- Aplicaciones basadas en un tema.
  - Selección
  - Evaluación

- Análisis costo-beneficio
- Asignaciones
- Planeación y desarrollo
- Prioridad y clasificación
- Toma de Decisiones
- Aplicaciones específicas
- Previsión
- Medicina y campos relacionados
- Aplicaciones combinadas con otras metodologías
- Despliegue de la Función de Calidad

Los pasos a seguir de acuerdo con Roche y Vejo (S/A) son los mostrados en la Figura 2.6.

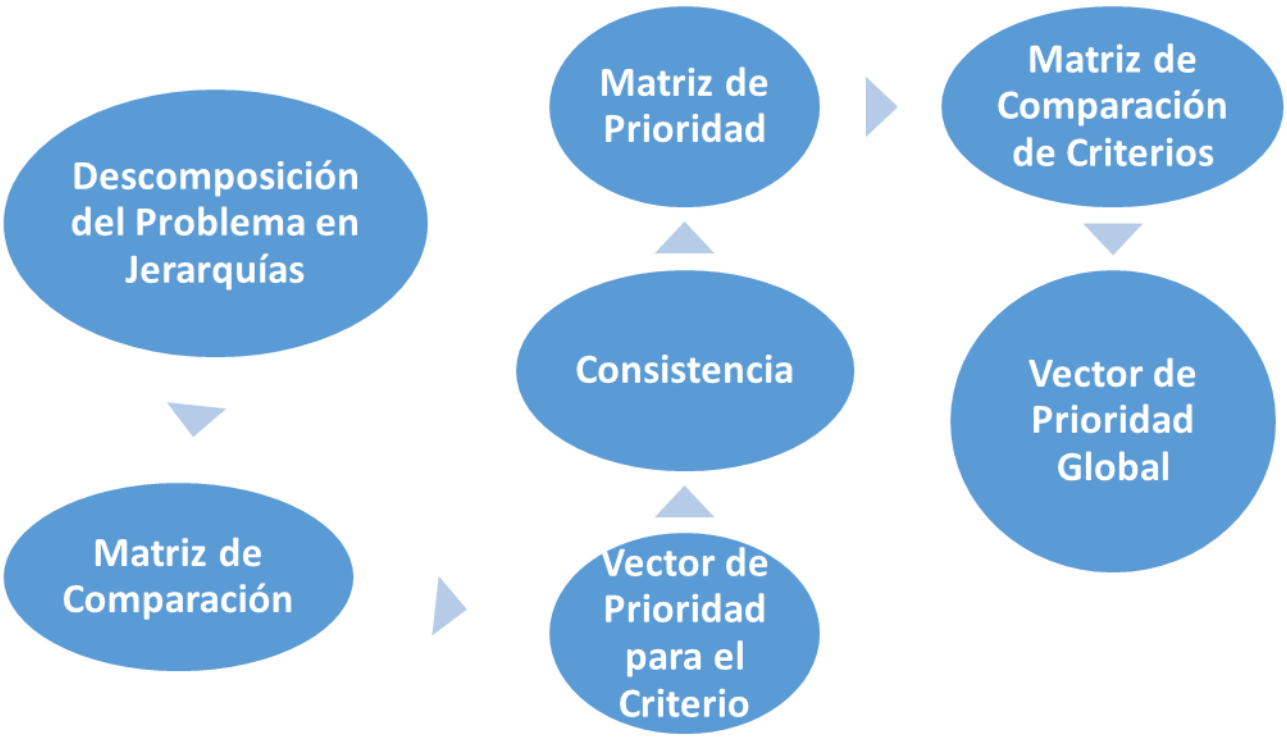


Figura 2.6 Pasos del proceso de jerarquía analítica.

Fuente: Elaboración propia basado en los pasos de Roche y Vejo (S/A).

En el momento de hacer la comparación por pares se les asigna un peso de acuerdo a las prioridades que existen entre ellos, es decir, si se le asigna un valor de 1 significa que un elemento es de igual importancia que el otro, el valor 3 que es moderadamente preferida una más que la otra, el 5 que es fuertemente preferida, 7 que es muy fuertemente preferida y 9 que es extremadamente preferida. Los valores 2, 4, 6 y 8 son solamente valores intermedios.

La razón de inconsistencia según Sánchez (2003) es la estimación del grado de inconsistencia al asignar las calificaciones a cada variable, calificando la importancia de los criterios y sus alternativas. Para su cálculo se emplea la siguiente fórmula:

$$RI = \frac{IC}{CA} \qquad (2.1)$$

Donde:

IC = Índice de consistencia

CA = Consistencia aleatoria

Para calcular el índice de consistencia se sigue la siguiente fórmula:

$$IC = \frac{\lambda_{MÁX} - n}{n-1} \qquad (2.2)$$

Donde:

$\lambda_{máx}$ = el valor característico promedio

n = tamaño de la matriz

Para el cálculo de $\lambda_{máx}$ se multiplica la matriz *A* normalizada por la matriz *W*, siendo la matriz *A* la matriz de las calificaciones de las variables y la matriz *W* las calificaciones promedio de cada renglón de la matriz *A*. Después se procede a la estimación promedio total de $\lambda_{máx}$, haciendo el cálculo del *IC* de acuerdo a la expresión anterior.

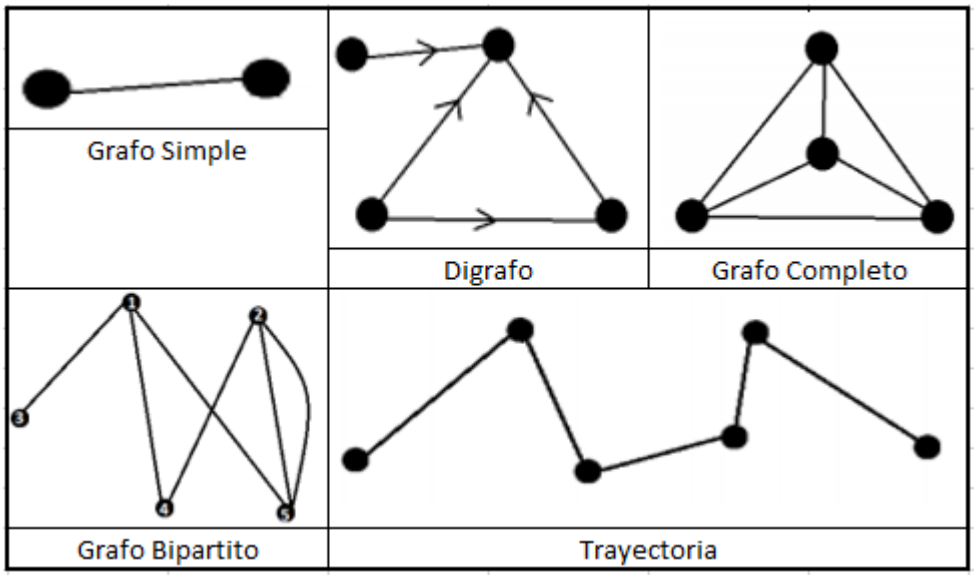
Si el cálculo de *IC* es considerablemente mayor al 10% es recomendable revisar cada una de las valoraciones.

2.3 TEORÍA DE GRAFOS

El grafo a un conjunto de puntos unidos entre sí por uno o más segmentos; estos segmentos representan un proceso o una función, pero poniendo mayor importancia a la conectividad y accesibilidad. Según Cardozo *et al.* (2009) la Teoría de Grafos permite asociar a las redes de transporte nodos y arcos, representando los nodos a ciudades, comunidades, paradas, estaciones o lugares de referencia y los arcos a carreteras, caminos, senderos, tendido de cables, canales, entre otros. Su aplicación se basa en el estudio de las redes para conocer el tipo de estructura y desarrollo que se obtienen a partir de la conectividad y la accesibilidad.

Vega (2014) denomina al grafo como un par de conjuntos *V* y *E*, donde *V* es el conjunto de nodos y *E* un conjunto de arcos. Existen varios tipos de grafos (Figura 2.7):

Figura 2.7 Tipos de Grafo



Fuente: Vega (2014).

Vega (2014) define a los grafos como:

- Grafo simple: Cualquier par de nodos unidos por máximo un arco.
- Digrafo: Grafo formado por un conjunto de nodos y un conjunto de arcos orientados.
- Grafo completo: Todos los pares de nodos están conectados por un único arco, siendo todos los nodos adyacentes entre sí.
- Grafo bipartito: Un conjunto de nodos se dividen en dos subconjuntos, haciendo que los arcos unan nodos de ambos subconjuntos.
- Grafo conexo: Todos sus nodos están conectados a través de una secuencia de arcos.
- Trayectoria: Los nodos de un grafo forman una secuencia en la que todos los nodos son diferentes, exceptuando el primero y el último. Si coinciden el primer nodo y el último se le denomina circuito.

2.3.1 Sistemas de Información Geográfica (SIG) aplicados al Transporte

A lo largo de la investigación se utilizó un SIG para el trazo de los diferentes caminos hacia las comunidades de San Pedro Escanela, Tilaco y Agua Zarca; este tipo de SIG es diseñado especialmente para que sea utilizado por los profesionales de transporte con el objeto de analizar datos de movilidad. Combina las propiedades de un SIG y la modelización de los diferentes medios de transporte en un solo programa (Prototransporte, 2008). Puede usarse para los

diferentes medios de transporte y a cualquier escala de geográfica, permitiendo modelar el transporte a través de las diferentes rutas, previendo demanda de viajes y visualizar su comportamiento. La utilización de este *software* permite evaluar la captación de pasajeros que obtendrán las redes de transporte propuestas, el grado de cobertura y accesibilidad.

Al colocar una nueva red de transporte público es importante evaluar su impacto contra la circulación del transporte privado (vehículo), observar cómo se verán afectados los niveles de servicio por las cuales circularán las nuevas rutas.

Al momento de dibujar polígonos o nodos, se crean tablas asociadas a cada uno de éstos; dentro de éstos se pueden modificar, crear o eliminar campos y dentro de estos campos se le pueden añadir información numérica o alfabética. Se pueden llenar con el cálculo de otros campos, con información encontrada en otra tabla o exportarla e importarla a otros programas. [3]

Estos tipos de SIG permiten importar capas de zonas procedentes de otros programas y visualizarlas, con el formato original o transformándolas a un diferente formato. El programa permite crear nuevas capas de puntos, dibujar puntos e incluso recibir puntos a partir de un dispositivo GPS, obteniendo una ruta con latitud, longitud, altitud, velocidad de punto y tiempo.

Los grafos de red viaria pueden estar en formato para diferentes programas dedicados al estudio de transportes. En su defecto se deberá construir uno con la información cartográfica que esté disponible. Una vez completada la

3: Tomado de Prototransporte (2008), Consultoría para la Capacitación en Modelación de Transporte en Plataforma TransCAD, Advanced Logistics Group, Andina-Lima.

red de arcos, se deben caracterizar para denominarlas como carreteras, caminos o autopistas, colocándose la información necesaria en cada arco.

El SIG permite dibujar áreas poligonales definidas por líneas límites y unidas por nodos además permiten añadir más nodos o modificarlos y unir áreas distintas. Por medio de esta herramienta se tiene la posibilidad de crear puntos, eliminarlos y moverlos sobre el mapa.[4]

2.3.1.1 Accesibilidad

Se toma en cuenta esta variable para obtener el indicador de los diferentes recursos localizados en las comunidades de estudio y relacionarlo con la accesibilidad en la actualidad y en un futuro.

La accesibilidad permite llegar a una zona de interés, entrar a los diferentes bienes materiales encontrados dentro de dicha zona, y utilizar diferentes lugares de hospedaje, lugares de ocio, lugares de entretenimiento y lugares de trabajo según Domínguez *et al.* (2011). Permite a los visitantes a realizar diferentes actividades dentro de la zona de interés para obtener un mayor desarrollo económico, por lo que si no existe una adecuada accesibilidad se margina una zona y se tiene una calidad de vida muy baja, además las personas con discapacidad tendrán una mayor dificultad para recibir adecuadamente los servicios de salud.[5] La accesibilidad implica que las personas no deben de ser marginadas por ninguna causa y que existan estructuras con todas las

4: Tomado de Prototransporte (2008), Consultoría para la Capacitación en Modelación de Transporte en Plataforma TransCAD, Advanced Logistics Group, Andina-Lima.

5: Tomada de Buhalis, D; Eichhorn, V, Michopoulou, E. y Millar, G. (2005), Accessibility market and stakeholder análisis, University of Surrey y One Stop Shop for Accesible Tourism in Europe (OSSATE).

adecuaciones para poder desplazarse dentro de cada una de éstas para que las personas con discapacidad puedan disfrutar de igual manera estos bienes. Buhalis *et al.* (2005) mencionan que “la accesibilidad se utiliza para describir instalaciones o comodidades para asistir a las personas con discapacidad”. Dependiendo del tipo de discapacidad de las personas se realizan las adecuaciones para tener una mejor accesibilidad hacia las zonas de interés para que esa persona pueda ir por sí solo de una manera más confortable.

Britton (2001) define el acceso como “la costumbre o el poder de acercarse o en contacto con....”. Se centra más en qué tan lejos se encuentra una zona desde el acceso hacia ésta. La accesibilidad se mide en qué tan fácil es el acceso hacia una zona, siendo simétrico (si *A* tiene acceso a *B*, entonces *B* tiene acceso a *A*), pero su medida puede ser asimétrica.

No se debe decir que una comunidad tiene buen acceso sin antes especificar acceso a qué. Se pueden realizar las mediciones a partir de un extremo hacia la posición central de una localidad; de esta manera se pueden comparar localidades. Hay tres elementos esenciales para tener una visión de la localización de las comunidades, basado en las medidas de accesibilidad: una distribución de objetivos, separación entre zonas, y una definición de la media móvil ponderada que reflejen variaciones de la interacción.[6]

Para realizar un análisis del transporte, los detalles que no se toman en cuenta son las características físicas de las casas que se encuentran dentro de una zona. Se ilustra de forma más sencilla la accesibilidad como una media ponderada con el acceso a

6: Harris, Britton (2001), Accessibility: Concepts and Applications, *Journal of transportation and statistics*, Volume 4 Numbers 2/3, Bureau of Transportation Statistics, United States Department of Transportation, Septiembre/Diciembre.

los objetivos, definiendo una técnica que se adapta para utilizarlo dentro de un SIG. [7]

De acuerdo con Cerda y Marmolejo (2010) la accesibilidad tiene una visión social, denominado motilidad o capacidad de entidades (sean individuos, información o bienes) de moverse en un espacio social (motilidad social), o en la forma en que se tiene acceso y las capacidades para poder desplazarse en un espacio físico. Así el acceso tiene que ver con varios posibles movimientos relacionados con el tiempo y el espacio, aumentándosele las habilidades y capacidades de los individuos y la toma de decisiones en función del acceso.

El área de influencia de la centralidad depende de la distribución de los diferentes bienes y servicios dentro de una zona de interés y de cuánto consumo se tiene de éstos. Se entiende por funcionalidad urbana a la interacción entre los residentes y sus actividades dentro de una zona urbana. La estructura urbana se compone de funciones (nodos) y funcionalidades (relaciones), describiendo como interactúa una ciudad considerando las decisiones que tiene la población en relación al tiempo de viaje, elección de rutas y destinos.

De igual manera, Cerda y Marmolejo (2010) mencionan que el potencial de urbanización de un área geográfica depende de la accesibilidad hacia las distintas actividades que proveen servicios y bienes localizados dentro de ésta, siendo que mientras más grande sea la probabilidad de dicha accesibilidad, mayor será la probabilidad de urbanizarse y de manera más densa.

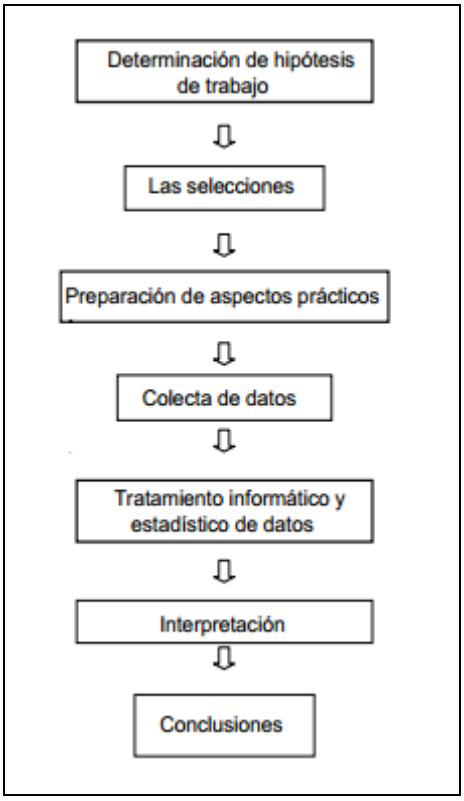
7: Harris, Britton (2001), Accessibility: Concepts and Applications, *Journal of transportation and statistics*, Volume 4 Numbers 2/3, Bureau of Transportation Statistics, United States Department of Transportation, Septiembre/Diciembre.

Los métodos descritos anteriormente son enfocados a las zonas urbanas; para las zonas rurales se toma en cuenta las variables de cercanía de la carretera principal, la existencia de transporte público y la infraestructura para personas con discapacidad en las zonas de estudio.

2.4 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Según Flores *et al.* (2007) la estadística descriptiva permite obtener datos y conclusiones que proporcionen información; incluye recolección, ordenamiento, análisis e interpretación de datos. En la Figura 2.8 se muestran las etapas del proceso metodológico:

Figura 2.8 Etapas del proceso metodológico



Fuente: Flores *et al.* (2007)

Se debe de tener en cuenta siete conceptos fundamentales definidas por Flores *et al.* (2007) como:

1. El elemento: es la entidad concreta (el individuo, sujeto u objeto) o abstracta (asociaciones, puntos en el espacio y tiempo, entre otros).

2. La población: colección de elementos que tienen como mínimo una característica en común que le permita identificarse y distinguirse de cualquier otra de la cual se puede extraer una muestra y sobre la cual se pueden sacar varias conclusiones.

3. Muestra: fragmento representativo tomado de la población para su estudio.

4. Muestreo al azar: la muestra tiene que ser representativa de una población y tomada al azar para que se refleje su composición y complejidad.

5. Variables: característica observada de cada elemento de la muestra.

6. Cifras significativas: cifras exactas que constituyen un número, excluyendo los ceros.

7. Análisis estadísticos: expresión matemática que mide, a partir de datos muestrales, un parámetro de la población.

2.4.1 Selección del Tamaño de la Muestra

Se realizaron cuestionarios a los visitantes de la Sierra Gorda de Querétaro, aplicándose principalmente en el municipio de Jalpan de Serra, debido a que a partir de este lugar los turistas tienen manera de trasladarse a las comunidades de manera más sencilla. Para la realización de dichos cuestionarios se debe de obtener un tamaño de la muestra representativa, tomando en cuenta diferentes aspectos.

De acuerdo con Torres *et al.* (S/A) se realiza un censo de un universo de trabajo para realizar un análisis estadístico, practicando un análisis muestra, siendo la muestra una parte representativa de la población, la cual sean reflejadas las características que se desean analizar. Se toman en cuenta varios aspectos al momento de calcular el tamaño de una muestra, los cuales son el parámetro y estimador, el error muestral y el nivel de confianza.

El parámetro es la característica de la población objeto de estudio y el estimador es la función de la muestra que se usa para medirlo.

Siempre existe pérdida de la representatividad de una muestra al escoger sus elementos, llamada error muestral, pero dependiendo del tipo de investigación se indica si es aceptada o rechazada.

El nivel de confianza es la probabilidad de que una estimación se ajuste a lo real; es decir, que se encuentra dentro de un intervalo determinado basado en el estimador y que capte el valor verdadero del parámetro a medir.

El coeficiente de confianza (Z_α) varía de la siguiente manera:

- Si la confianza Z_α es del 90% el coeficiente es 1.645
- Si la confianza Z_α es del 95% el coeficiente es 1.96
- Si la confianza Z_α es del 97.5% el coeficiente es 2.24
- Si la confianza Z_α es del 99% el coeficiente es 2.576

Si se conoce el tamaño de la población se utiliza la fórmula siguiente:

$$n = \frac{N Z_\alpha^2 pq}{d^2 (N-1) + Z_\alpha^2 pq} \qquad (2.3)$$

Donde:

N= Tamaño de la población

Z_α= Nivel de confianza

p= probabilidad de éxito

q= probabilidad de fracaso

d= error máximo permisible.

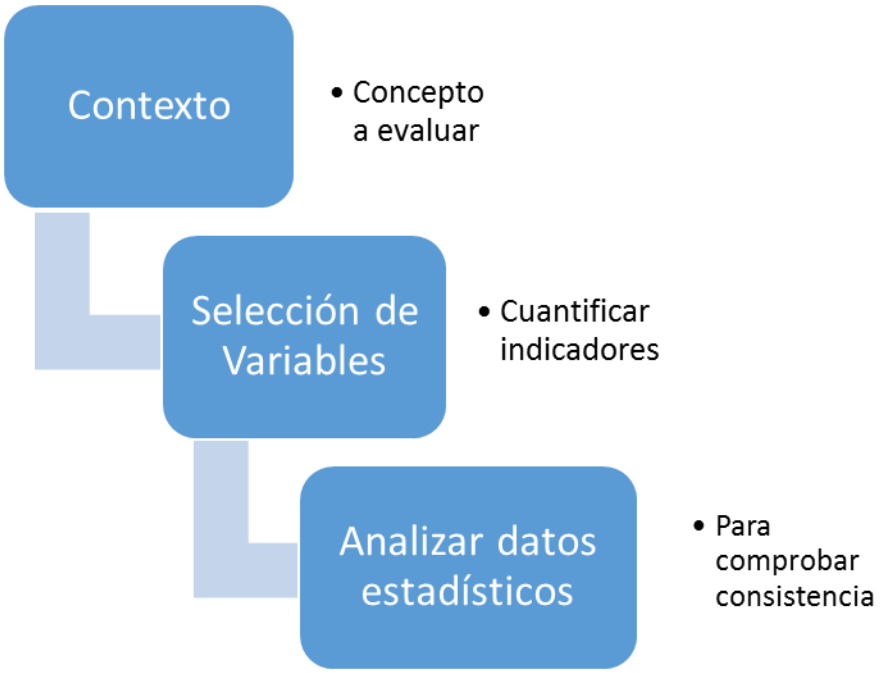
2.5 INDICADORES

El principal objetivo de la investigación es relacionar de manera directa la cantidad de recursos (naturales, culturales, gastronómicos, inmateriales, servicios y humanos) con la accesibilidad y la atracción turística que se tiene de las comunidades en estudio a través de la realización de un indicador.

Se pueden obtener diferentes indicadores dependiendo de los objetivos que se quieran enmarcar y se analiza la literatura existente para determinar los aspectos comunes. Según Blancas *et al.* (2010), la definición de los indicadores y su elaboración son determinados por los objetivos de tales indicadores, lo que se concluye que no existe un solo procedimiento para calcularlos.

Se identifican tres pasos a seguir para definir los sistemas (véase Figura 2.9):

Figura 2.9 Pasos para la construcción de un sistema de indicadores.



Fuente: Elaboración propia con información de Blancas *et al.* (2010).

2.5.1 Indicador de rutas agro-culturales

González (2011) evalúa el potencial de las rutas agro-culturales en los municipios de Zacatecas con el fin de desarrollar turismo por estas rutas en base a los recursos gastronómicos y agroalimentarias que se tienen en estas regiones. Dentro de los recursos están la gastronomía y artesanías, los recursos humanos (infraestructura educativa para el turismo) y la capacitación, servicios y equipamiento (vías de comunicación, hoteles, restaurantes, etc.), atractivos turísticos (museos, zonas arqueológicas y paisajes), recursos naturales, agropecuarios y bienes inmateriales (tradiciones, lengua, fiestas, mitos, etc.). Se les asigna valores de importancia a los recursos antes mencionados: 20 a la gastronomía, 30 a los culturales, y 10 a los recursos agropecuarios, recursos humanos, servicios, equipamiento e infraestructura. Los datos obtenidos se normalizan para ser incluidos en la fórmula siguiente:

$$IERAC = \frac{1}{TR}\sum_{X=1}^{TR}[(R_X) * W_X] \quad (2.4)$$

Donde:

IERAC = Índice de Evaluación de Ruta Agro-Cultural

R_x = recursos a evaluar (x = 1, 2, 3, 4, 5, 6,…..n)

W_x = porcentaje de importancia del recurso (x = 1, 2, 3, 4,…n)

TR = total de los recursos evaluados (RX = 1, 2, 3,…..n).

Finalmente, al analizar los datos obtenidos se discuten por ruta y municipio para conocer sus fortalezas y debilidades para su desarrollo, concluyendo en la importancia de dicho turismo en la zona.

2.5.2 Indicador de actividad turística

González (2010) desarrolla un modelo turístico sustentable para Tequila, Jalisco, a base de distintas variables, teniendo entre éstas la actividad turística. Esta variable contiene dos indicadores: la función turística y afluencia turística. Los resultados obtenidos para la identificación de estos indicadores fueron a través de encuestas o cuestionarios contestados por los visitantes. La función turística se utiliza para conocer el espacio turístico y la consolidación turística en dicho espacio. Dentro de esta se tienen los siguientes componentes:

- Relación entre el área turística y el área urbana.
- Espacio para prácticas turísticas.
- Relación entre turistas por área.
- Porcentaje de recursos naturales y culturales.
- Porcentaje de servicios de hospedaje y servicio de alimentos.
- Número de visitas en un tiempo determinado.
- Nivel de satisfacción del turista respecto a servicios.

La afluencia turística se utiliza para proyectar el crecimiento de la demanda de acuerdo con el perfil de los visitantes y su patrón de comportamiento para reorientar el producto turístico, teniendo como componentes:

- Porcentaje de la nacionalidad de la demanda.
- Porcentaje del lugar de origen.
- Número de turistas hospedados.
- Número de turistas en sitios de interés turístico.
- Noches hospedadas por persona.
- Gasto promedio diario por persona.
- Nivel de escolaridad promedio.
- Ingreso promedio o familiar.
- Porcentajes del motivo de viaje.
- Porcentaje de género (femenino o masculino).
- Edad promedio.
- Lugares a visitar.
- Lugares visitados.
- Nivel de satisfacción.

2.6 PROPUESTA DE RUTAS

En la investigación se realiza la propuesta de un modelo en el cual interactúen las elevaciones, distancias y el Indicador de Evaluación de Rutas Turísticas de Entorno Accesible (IERTEA), con el fin de encontrar la ruta óptima considerando como restricciones la pendiente y la evaluación del IERTEA. Para esto se toma como referencia el algoritmo de Dijkstra, el cual consiste en la determinación del camino más corto dentro de una red con varios caminos.

2.6.1 Algoritmo de Dijkstra

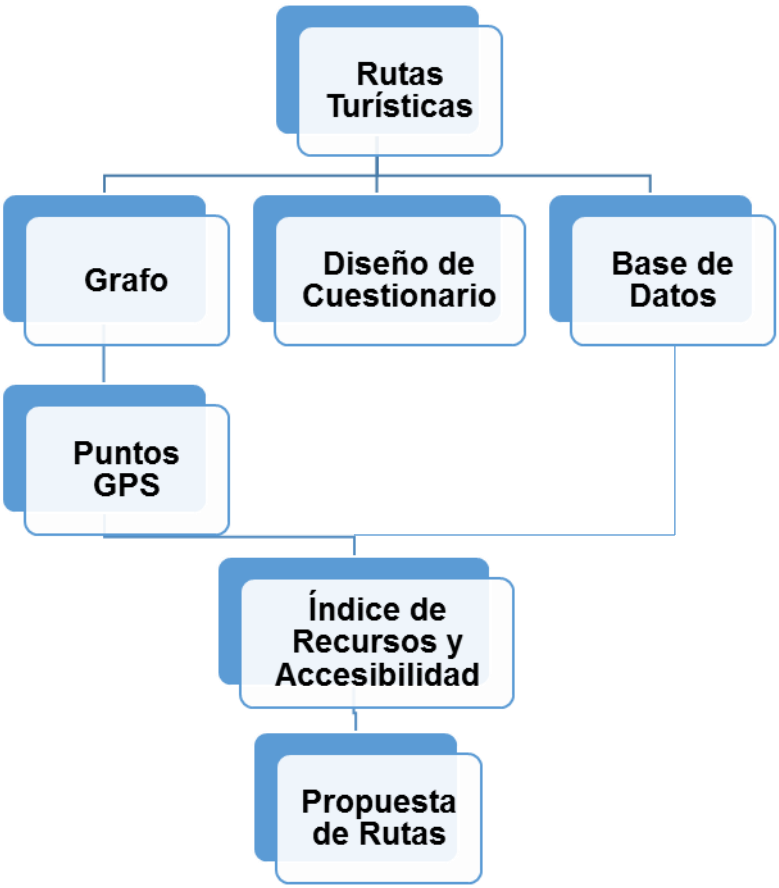
Restrepo y Sánchez (2004) definen al algoritmo de Dijkstra como aquel algoritmo que sirve para encontrar la distancia más corta entre un nodo de origen y un nodo cualquiera. Se tiene que asegurar la existencia de una distancia entre cada nodo dentro de un grafo, siendo ésta la distancia del arco. La distancia será cero para el recorrido de un nodo hacia él mismo e infinita si la distancia entre los nodos no se encuentra conectada por dicho arco. Este algoritmo asigna etiquetas a cada nodo. Esta etiqueta es la distancia que hay desde el nodo de inicio a lo largo de la ruta más corta. La etiqueta puede ser permanente en caso de que la distancia que se encuentre sea la más corta o temporal si se tiene duda de que sea la ruta más corta de todas. El algoritmo sigue los siguientes pasos:

- Asignar un etiqueta temporal $l\ (i)$=infinito a los nodos i diferentes de s (nodo de arranque).
- Se hace $p = s$ (p = nodo al que se le ha asignado una etiqueta permanente).
- Para cada nodo i con etiqueta temporal se redefine $l\ (i)$, para que sea el más pequeño entre $l\ (i)$ y $l\ (p) + d\ (p,i)$ donde $d\ (p,i)$ es la distancia entre el nodo con etiqueta permanente y el nodo con la etiqueta temporal, unidos por un arco.
- Se localiza el nodo i con la etiqueta temporal más corta y se transforma en nodo con etiqueta permanente ($l\ (p)$).
- Si el nodo t tiene una etiqueta temporal se repiten los dos pasos anteriores. Si el nodo t tiene una etiqueta permanente, se ha encontrado la distancia más corta de s a t.

3. METODOLOGÍA

Para la propuesta de rutas turísticas en San Pedro Escanela, Tilaco y Agua Zarca la metodología utilizada es la mostrada en la Figura 3.1:

Figura 3.1 Etapas de la metodología



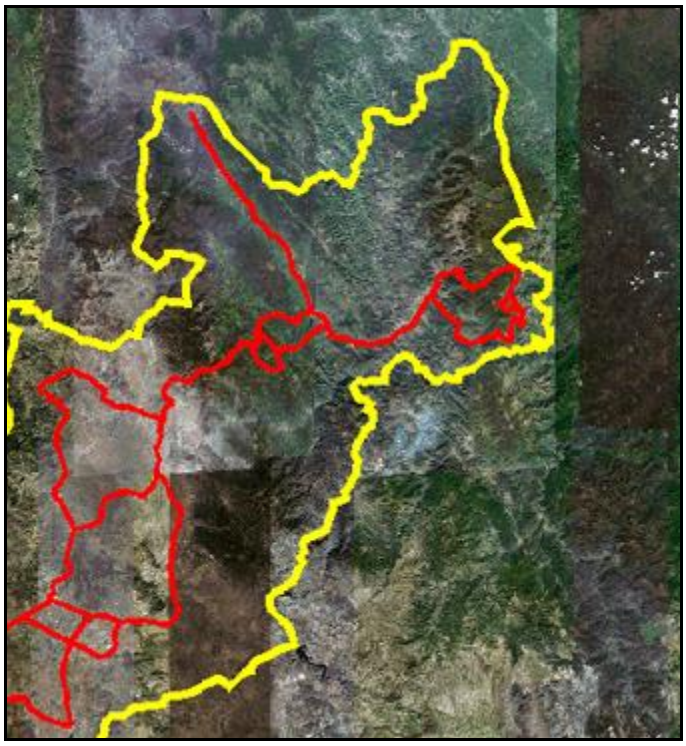
Fuente: Elaboración propia

3.1 GRAFO

Se procede a realizar el grafo de la red vial a partir del municipio de Santiago de Querétaro hasta las comunidades de San Pedro Escanela, Tilaco y Agua Zarca localizados en la Sierra Gorda del estado de Querétaro, a partir de un

mapa satelital de un sistema de información geográfica (SIG). Se realiza el trazo por las diferentes carreteras, caminos, senderos y rutas que tengan acceso a cada una de estas comunidades (véase Figura 3.2).

Figura 3.2 Grafo de la Sierra Gorda de Querétaro



Fuente: Elaboración propia

3.1.1 Puntos vía GPS

A partir de Santiago de Querétaro se obtendrán los puntos con información geográfica requerida (hora, latitud, longitud, altitud y velocidad de punto) a cada cinco segundos de la ruta de interés hasta llegar a cada uno de los atractivos turísticos de las diferentes localidades, dibujando la ruta por la cual se viaja; se obtendrá información georreferenciada de los bienes materiales, inmateriales y naturales de cada región.

3.2 DISEÑO DE CUESTIONARIO

Se realizan encuestas en el hotel de Jalpan, debido que ahí se hospedan la mayor cantidad de turistas que tienen entre sus destinos a la Sierra Gorda, y en la central de camiones, referente al nivel turístico que se tiene en cada localidad. De acuerdo con la fórmula para obtener el tamaño de la muestra se obtuvieron 114 encuestas, demostrado como sigue:

$$n = \frac{N Z_\alpha^2 pq}{d^2 (N-1) + Z_\alpha^2 pq} \qquad (3.1)$$

N = 93173 turistas que visitan la Sierra Gorda

Z_α = Nivel de confianza (95%, siendo el coeficiente de 1.96)

p = Probabilidad de éxito (5%)

q = Probabilidad de fracaso (95%)

d = error máximo permisible (4%)

$$n = \frac{93173(1.96^2)(0.05)(0.95)}{0.04^2(93173-1) + (1.96^2)(0.05)(0.95)} = 113.909 \approx 114$$

Pero debido a que de las encuestas realizadas solamente se tomaron en cuenta las realizadas en Jalpan de Serra y se eliminaron las encuestas erróneas, se obtuvo un total de 82, permitiendo un error del 5%.

3.3 BASE DE DATOS DE RECURSOS

Se identifican los diferentes recursos que se pueden encontrar en las diferentes comunidades de turismo rural, los cuales son Recursos Inmateriales (RI), Gastronomía y Artesanías (GA), Recursos Naturales (RN), Recursos Culturales (RC), Servicios y Equipamiento (SE) y Recursos Humanos (RH), así como sus cantidades correspondientes (véase Cuadro 3.1).

Cuadro 3.1 Tipo de recursos en las comunidades de estudio

San Pedro Escanela	Parroquia	RC
	Plaza Cívica	RC
	Asta	RC
	Hotel	SERV
	Comedor	SERV
	Unidades Médicas	RH
	Médicos	RH
	Zona de Acampar	SERV
	Museo	RC
Agua Zarca	Casa de la Cultura	RH
	Hotel	SERV
	Delegación	RC
	Comedor	SERV
	Iglesia	RC
	Unidades Médicas	RH
	Médicos	RH
	Cruz del Cerro	RC
Tilaco	Misión Tilaco	RC
	Capillas Posas	RC
	Cruz Atrial	RC
	Atrio	RC
	Templo	RC
	Casa Parroquial	RC
	Museo Casa Ejidal	RC
	Reloj de Sol	RC
	Edificio sin uso (Aula)	SERV
	Las Pilas	RC
	Cementerio	RC
	Casa Habitación	SERV
	Casa Habitación	SERV
	Casa Habitación	SERV
	Casa Habitación	SERV
	Monumento Huracán de la Sierra	RC
	Comedor	SERV
	Plaza Cívica	RC
	Casa Habitación	SERV
	Casa Habitación	SERV
	Casa Habitación	SERV

	Casa Habitación	SERV
	Casa Habitación	SERV
	Casa Habitación	SERV
	Casa Habitación	SERV
	Casa Habitación	SERV
	Casa Habitación	SERV
	Unidades Médicas	RH
	Médicos	RH

Fuente: Elaboración propia.

Además se tomaron en cuenta los diferentes tipos de platillos, los espectáculos artísticos, festividades y los diferentes recursos naturales existentes en dichas comunidades, obteniendo las siguientes cantidades (Cuadro 3.2):

Cuadro 3.2 Número de recursos por comunidades

Localidad	Recursos Inmateriales (RI)	Gastronomía y Artesanía (GA)	Recursos naturales (RN)	Recursos Culturales (RC)	Servicios y Equipamiento (SE)	Recursos Humanos (RH)	Recursos Totales
San Pedro Escanela	3	15	45	4	3	7	77
Agua Zarca	2	8	67	3	2	5	87
Tilaco	2	4	53	12	15	2	88

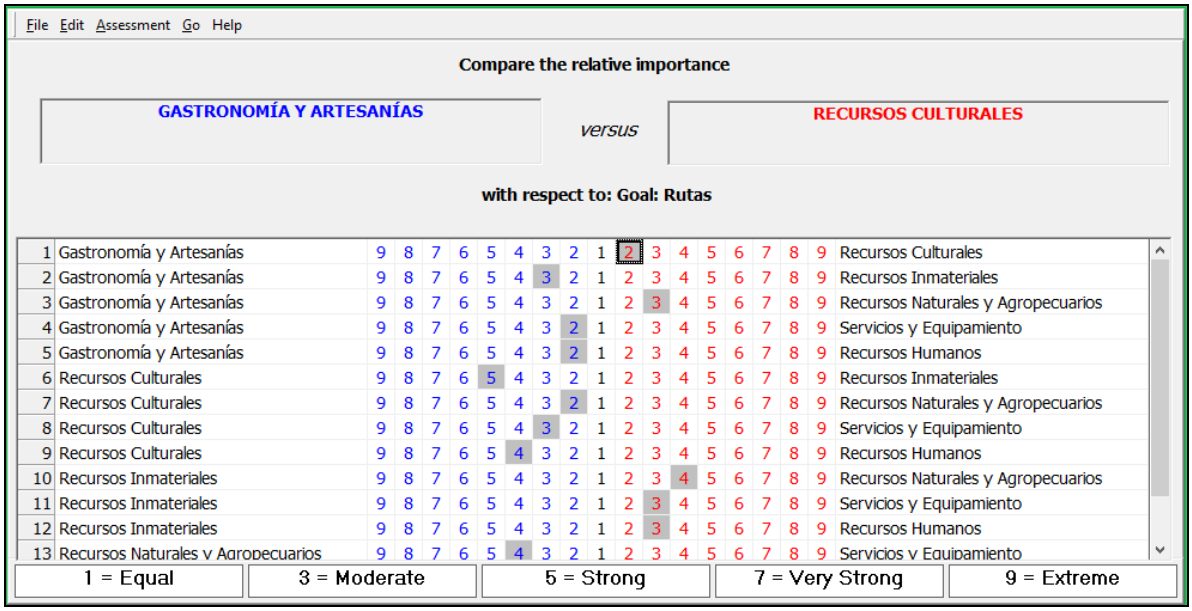
Fuente: Elaboración propia

3.4 ÍNDICES DE RECURSOS Y ACCESIBILIDAD

Se categorizan los bienes (materiales, inmateriales y naturales) en recursos culturales, servicios, recursos humanos, equipamiento y recursos naturales del mismo modo que González (2011).

Se realiza la comparación por pares de cada uno de estos recursos por el método de jerarquía analítica. Una vez realizadas las calificaciones por cada experto, se hace un promedio, obteniéndose las calificaciones mostradas en la Figura 3.3.

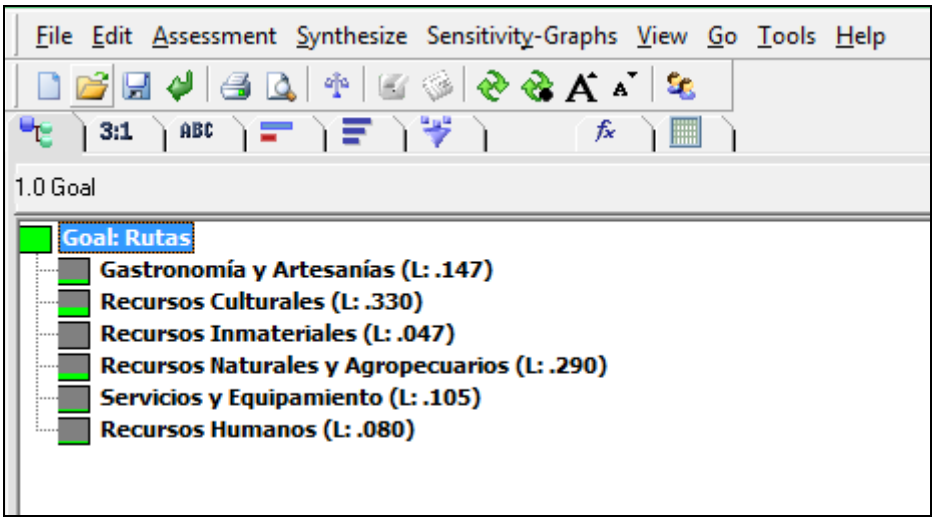
Figura 3.3 Comparación de recursos



Fuente: Elaboración propia

Una vez obtenidas las calificaciones de cada recurso se realiza la asignación de pesos o de importancia a cada uno de éstos, obteniéndose una importancia justificada con los promedios de las diferentes calificaciones (véase Figura 3.4).

Figura 3.4 Importancia de los recursos

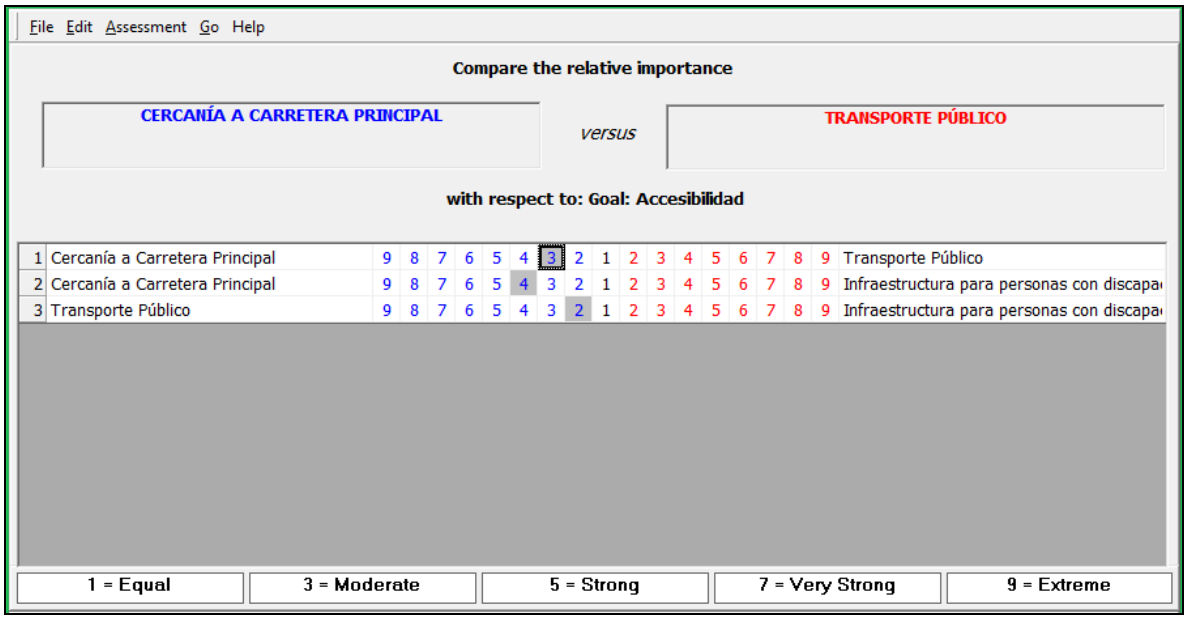


Fuente: Elaboración propia, bajo el *software* Expert Choice (2004).

De acuerdo con las calificaciones de los expertos, el nivel de inconsistencia es de 0.04, con lo cual quedan aceptadas dichas calificaciones; se procede a realizar el cálculo del indicador denominado Índice de Patrimonio Cultural y Natural (IPCN), del mismo modo que González (2011).

Para el cálculo del índice de accesibilidad se realiza del mismo modo que con los recursos, obteniendo las calificaciones promedio (véase Figura 3.5).

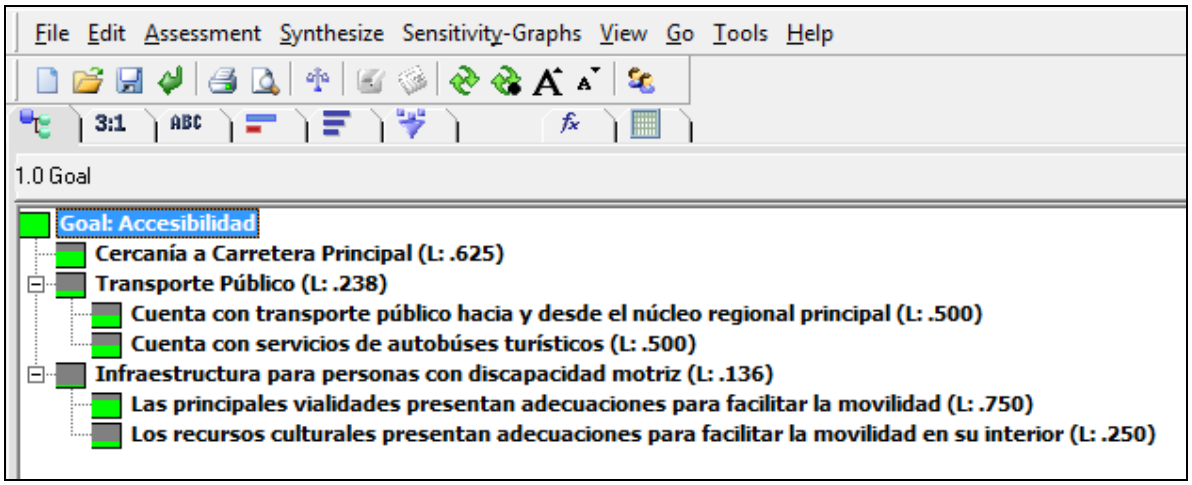
Figura 3.5 Calificaciones de accesibilidad



Fuente: Elaboración propia.

Se obtiene la importancia de la accesibilidad con los aspectos de la cercanía de la localidad a la carretera principal, si existe transporte público hacia las comunidades y sobre la infraestructura para permitir la movilidad para las personas con discapacidad, realizada en el *software* Expert Choice (véase Figura 3.6):

Figura 3.6 Evaluación de accesibilidad



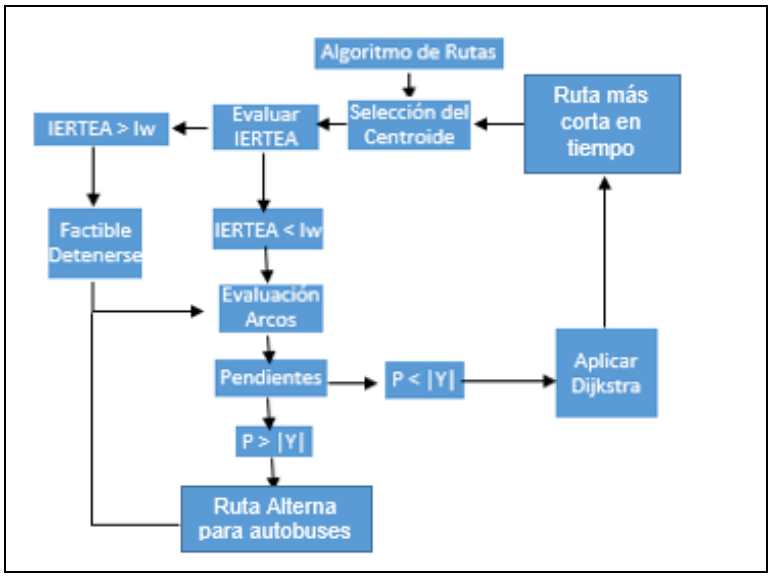
Fuente: Elaboración propia, bajo el *software* Expert Choice (2004).

Con las calificaciones promedio, el nivel de inconsistencia es de 0.02; por lo tanto las calificaciones son aceptadas y calculando el índice de accesibilidad.

3.5 PROPUESTA DE RUTAS PARA AUTOBÚS TURÍSTICO.

Se realiza un algoritmo en el cual interviene el IERTEA y las pendientes de cada arco (obtenidas en campo). Este algoritmo se plantea especialmente para la planeación de una ruta a través de autobuses turísticos. En la Figura 3.7 se muestra la metodología que sigue el algoritmo.

Figura 3.7 Metodología del Algoritmo de Rutas



Fuente: Elaboración propia.

Con la finalidad de establecer un procedimiento en el que al obtener un indicador (*I*) de determinada zona se tenga la opción de detenerse o seguir con el camino (es decir, con determinados bienes materiales, inmateriales y naturales, el usuario puede establecer un peso para determinar si factible detenerse o continuar su camino); se evalúan las pendientes (*P*) en cada arco para observar si es factible el tránsito de un vehículo (pesado o no), en caso de que no se busca una ruta alterna y por último, se aplica el algoritmo de Dijkstra (considerando como vértices las zonas de interés con un peso de $I>Iw$, y como arcos factibles de tránsito aquellos con $P > |Y|$), para encontrar la ruta más corta en base al tiempo de viaje, tal como se muestra en la expresión 3.2.

$$\text{Propuesta de Rutas} = f\,(\,t_v\,;\,I\,;\,P\,) \qquad (3.2)$$

Para el caso del IERTEA se sigue el procedimiento del Cuadro 3.3, en el cual el nodo X_1 es una zona con determinados bienes materiales, inmateriales y naturales, con los que se obtiene un valor al aplicar el IERTEA (I_1), así el

planificador puede establecer un valor mínimo del IERTEA para establecer si se detiene o no un autobús turístico.

Cuadro 3.3 Algoritmo de indicadores.

Nodo	**Indicador**	**Condición**
X_1	I_1	SI(I_1>=Iw,"Parar","Seguir")
X_2	I_2	SI(I_2>=Iw,"Parar","Seguir")
X_3	I_3	SI(I_3>=Iw,"Parar","Seguir")
.	.	.
.	.	.
.	.	.
X_n	I_n	SI(I_n>=Iw,"Parar","Seguir")

Fuente: Elaboración Propia

En el Cuadro 3.4 se presenta el procedimiento para establecer la factibilidad del tránsito del autobús turístico hacia las zonas de interés considerando las pendientes en cada arco. Sean los nodos X_{n-1} y X_n los nodos entre arcos desde el inicio de la ruta hasta el final de la misma y *Pn* las pendientes de cada arco, a partir de dichas variables el algoritmo presentado en el Cuadro 3.4 permitirá al planificador determinar el arco factible de tránsito para considerarse en la aplicación del algoritmo de Dijkstra el cual minimizará los caminos de acuerdo al tiempo mínimo de viaje (véase Cuadro 3.5) entre los centroides de interés obtenidos en base al indicador.

Cuadro 3.4 Algoritmo de pendientes.

Nodo	Pendientes	Condición
X_1-X_2	P1	SI(O(P1<-Y,P2<-Y,P3<-Y,.....,Pn<-Y, P1>Y,P2>Y,P3>Y,.....,Pn>Y),"Vía Alterna","Continuar Ruta")
	P2	
	P3	
	.	
	.	
	Pn	

X_2-X_3	P1	SI(O(P1<-Y,P2<-Y,P3<-Y,.....,Pn<-Y, P1>Y,P2>Y,P3>Y,.....,Pn>Y),"Vía Alterna","Continuar Ruta")
	P2	
	P3	
	.	
	.	
	Pn	
X(n-1)-Xn	P1	SI(O(P1<-Y,P2<-Y,P3<-Y,.....,Pn<-Y, P1>Y,P2>Y,P3>Y,.....,Pn>Y),"Vía Alterna","Continuar Ruta")
	P2	
	P3	
	.	
	.	
	Pn	

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro 3.5 Algoritmo de Dijkstra

l (p)	Nodo X				
Iteraciones					
Nodo	l (i)	l(p)	d(p,i)	l(p) + d(p,i)	Mínimo
X_1	D X_1	D1 (p)	D1 (p,i)	D1 (p) + D1 (p,i)	si((D X_1)<(D1 (p) + D1 (p,i)),D X_1,D1 (p) + D1 (p,i))
X_2	D X_2	D2 (p)	D2 (p,i)	D2 (p) + D2 (p,i)	si((D X_2)<(D2 (p) + D2 (p,i)),D X_2,D2 (p) + D2 (p,i))
X_3	D X_3	D3 (p)	D3 (p,i)	D3 (p) + D3 (p,i)	si((D X_3)<(D3 (p) + D3 (p,i)),D X_3,D3 (p) + D3 (p,i))
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
X_n	D X_n	Dn (p)	Dn (p,i)	Dn (p) + Dn (p,i)	si((D X_n)<(Dn (p) + Dn (p,i)),D X_n,Dn (p) + Dn (p,i))

Fuente: Elaboración propia basado en Restrepo y Sánchez (2004).

Estos algoritmos le permiten al planificador establecer una propuesta de ruta turística (véase Cuadro 3.6), para ello deberá seguir los siguientes pasos:

- Fijar centroide inicial.
- Selección de centroides en base al indicador.
- Fijar límites de las pendientes entre los centroides.
- Aplicación del algoritmo de Dijkstra.

Cuadro 3.6 Algoritmo de Rutas

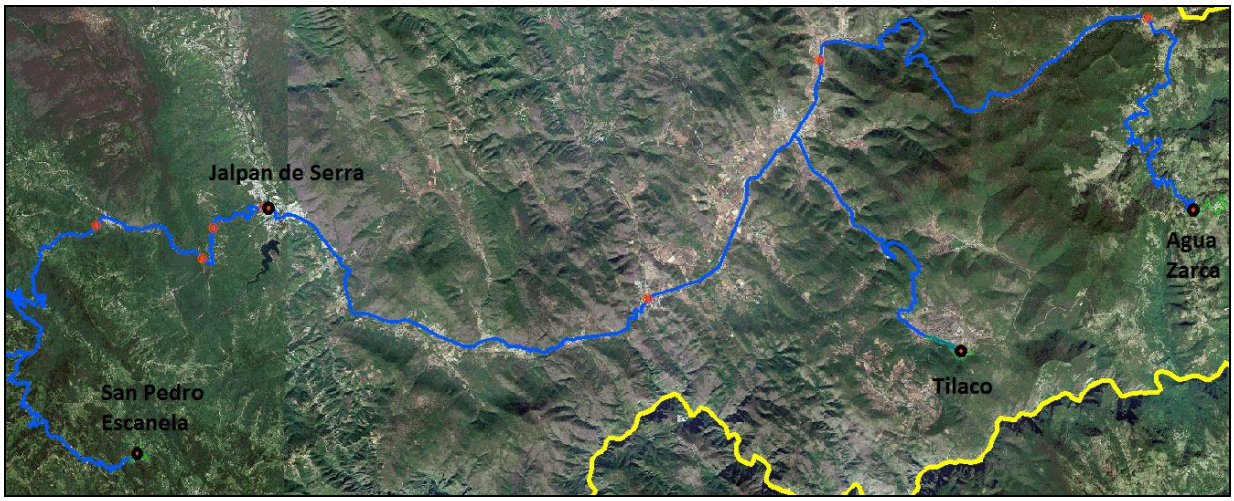
Nodo Inicial	Nodo (i)	l (i)	l(p)	d(p,i)	l(p) + d(p,i)	Mínimo	Indicador	Pendientes
Xinicial	X1-X2	D X1	D1 (p)	D1 (p,i)	D1 (p) + D1 (p,i)	si((D X1)<(D1 (p) + D1 (p,i)),D X1,D1 (p) + D1 (p,i))	I1	P1
		D X2	D2 (p)	D2 (p,i)	D2 (p) + D2 (p,i)	si((D X2)<(D2 (p) + D2 (p,i)),D X2,D2 (p) + D2 (p,i))	I2	P2
		D X3	D3 (p)	D3 (p,i)	D3 (p) + D3 (p,i)	si((D X3)<(D3 (p) + D3 (p,i)),D X3,D3 (p) + D3 (p,i))	I3	P3
		.	.	.	.	.	.	.
		.	.	.	.	.	.	.
		.	.	.	.	.	.	.
		D Xn	Dn (p)	Dn (p,i)	Dn (p) + Dn (p,i)	si((D Xn)<(Dn (p) + Dn (p,i)),D Xn,Dn (p) + Dn (p,i))	In	Pn
		Camino 1			Camino 2			
Xinicial	X2-X3	D X2	D2 (p)	D2 (p,i)	D2 (p) + D2 (p,i)	si((D X2)<(D2 (p) + D2 (p,i)),D X2,D2 (p) + D2 (p,i))	I2	P2
		D X3	D3 (p)	D3 (p,i)	D3 (p) + D3 (p,i)	si((D X3)<(D3 (p) + D3 (p,i)),D X3,D3 (p) + D3 (p,i))	I3	P3
		D X4	D4 (p)	D4 (p,i)	D4 (p) + D4 (p,i)	si((D X4)<(D4 (p) + D4 (p,i)),D X4,D4 (p) + D4 (p,i))	I3	P3
		.	.	.	.	.	.	.
		.	.	.	.	.	.	.
		.	.	.	.	.	.	.
		D Xn	Dn (p)	Dn (p,i)	Dn (p) + Dn (p,i)	si((D Xn)<(Dn (p) + Dn (p,i)),D Xn,Dn (p) + Dn (p,i))	In	Pn
		Camino 1			Camino 2			
.	.	.	.	.	.	.	.	.
Xinicial	X(n-1)-Xn	D X3	D3 (p)	D3 (p,i)	D3 (p) + D3 (p,i)	si((D X3)<(D3 (p) + D3 (p,i)),D X3,D3 (p) + D3 (p,i))	I3	P3
		D X4	D4 (p)	D4 (p,i)	D4 (p) + D4 (p,i)	si((D X4)<(D4 (p) + D4 (p,i)),D X4,D4 (p) + D4 (p,i))	I4	P4
		D X5	D5 (p)	D5 (p,i)	D5 (p) + D5 (p,i)	si((D X5)<(D5 (p) + D5 (p,i)),D X5,D5 (p) + D5 (p,i))	I5	P5
		.	.	.	.	.	.	.
		.	.	.	.	.	.	.
		.	.	.	.	.	.	.
		D Xn	Dn (p)	Dn (p,i)	Dn (p) + Dn (p,i)	si((D Xn)<(Dn (p) + Dn (p,i)),D Xn,Dn (p) + Dn (p,i))	In	Pn
		Camino 1			Camino 2			

Condición
SI(I1>=Iw,"Parar",si(O(P1<-Y,P2<-Y,P3<-Y,.....,Pn<-Y, P1>Y,P2>Y,P3>Y,.....,Pn>Y),"Vía Alterna",SI((D X1)<(D1 (p) + D1 (p,i)),Camino1,Camino2)
SI(I2>=Iw,"Parar",si(O(P1<-Y,P2<-Y,P3<-Y,.....,Pn<-Y, P1>Y,P2>Y,P3>Y,.....,Pn>Y),"Vía Alterna",SI((D X2)<(D2 (p) + D2 (p,i)),Camino1,Camino2)
SI(I3>=Iw,"Parar",si(O(P1<-Y,P2<-Y,P3<-Y,.....,Pn<-Y, P1>Y,P2>Y,P3>Y,.....,Pn>Y),"Vía Alterna",SI((D X3)<(D3 (p) + D3 (p,i)),Camino1,Camino2)
.
.
.
SI(In>=Iw,"Parar",si(O(P1<-Y,P2<-Y,P3<-Y,.....,Pn<-Y, P1>Y,P2>Y,P3>Y,.....,Pn>Y),"Vía Alterna",SI((D Xn)<(Dn (p) + Dn (p,i)),Camino1,Camino2)
SI(I2>=Iw,"Parar",si(O(P1<-Y,P2<-Y,P3<-Y,.....,Pn<-Y, P1>Y,P2>Y,P3>Y,.....,Pn>Y),"Vía Alterna",SI((D X2)<(D2 (p) + D2 (p,i)),Camino1,Camino2)
SI(I3>=Iw,"Parar",si(O(P1<-Y,P2<-Y,P3<-Y,.....,Pn<-Y, P1>Y,P2>Y,P3>Y,.....,Pn>Y),"Vía Alterna",SI((D X3)<(D3 (p) + D3 (p,i)),Camino1,Camino2)
SI(I4>=Iw,"Parar",si(O(P1<-Y,P2<-Y,P3<-Y,.....,Pn<-Y, P1>Y,P2>Y,P3>Y,.....,Pn>Y),"Vía Alterna",SI((D X4)<(D4 (p) + D4 (p,i)),Camino1,Camino2)
.
.
.
SI(In>=Iw,"Parar",si(O(P1<-Y,P2<-Y,P3<-Y,.....,Pn<-Y, P1>Y,P2>Y,P3>Y,.....,Pn>Y),"Vía Alterna",SI((D Xn)<(Dn (p) + Dn (p,i)),Camino1,Camino2)
.
.
.
SI(I3>=Iw,"Parar",si(O(P1<-Y,P2<-Y,P3<-Y,.....,Pn<-Y, P1>Y,P2>Y,P3>Y,.....,Pn>Y),"Vía Alterna",SI((D X3)<(D3 (p) + D3 (p,i)),Camino1,Camino2)
SI(I4>=Iw,"Parar",si(O(P1<-Y,P2<-Y,P3<-Y,.....,Pn<-Y, P1>Y,P2>Y,P3>Y,.....,Pn>Y),"Vía Alterna",SI((D X4)<(D4 (p) + D4 (p,i)),Camino1,Camino2)
SI(I5>=Iw,"Parar",si(O(P1<-Y,P2<-Y,P3<-Y,.....,Pn<-Y, P1>Y,P2>Y,P3>Y,.....,Pn>Y),"Vía Alterna",SI((D X5)<(D5 (p) + D5 (p,i)),Camino1,Camino2)
.
.
.
SI(In>=Iw,"Parar",si(O(P1<-Y,P2<-Y,P3<-Y,.....,Pn<-Y, P1>Y,P2>Y,P3>Y,.....,Pn>Y),"Vía Alterna",SI((D Xn)<(Dn (p) + Dn (p,i)),Camino1,Camino2)

Fuente: Elaboración propia.

Se seleccionan los centroides que conforman cada uno de los algoritmos anteriores, tomando como punto inicial Jalpan de Serra y entre sus destinos están San Pedro Escanela, Tilaco y Agua Zarca, como se muestra en la Figura 3.8.

Figura 3.8 Selección de centroides.



Fuente: Elaboración propia.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 CÁLCULO DE PENDIENTES Y VELOCIDADES

Por medio del *software* de SIG y a los puntos obtenidos vía GPS, se obtuvieron las distancias y velocidades a partir de Santiago de Querétaro hacia las comunidades de estudio (San Pedro Escanela, Tilaco y Agua Zarca) y las cabeceras municipales a las que éstas pertenecen, de las cabeceras municipales hacia las comunidades y la capital, y de las comunidades hacia las cabeceras municipales y la capital. A partir de estos datos se realizaron las isocurvas de la distancia y los tiempos de recorrido desde y hacia cada uno de estos lugares, además del perfil de elevaciones de las diferentes rutas.

Se realiza el cálculo de las pendientes entre cada punto obtenido de la ruta, para obtener el perfil de elevaciones que se presentan a lo largo de las diferentes rutas que conducen a las localidades de estudio. Una vez obtenidos estos puntos se calculan las velocidades entre cada arco del grafo para obtener una velocidad promedio (véase Cuadro 4.1).

Cuadro 4.1 Distancia, tiempo y velocidad hacia cada punto de interés

Origen	Paradas	Destino	Longitud (mts)	Longitud (Km)	Tiempo (Hrs)	Tiempo (min)	Velocidad (Km/hr)
Querétaro	Vizarrón	Pinal de Amoles	164,108.10	164.11	2.49	149.46	65.88
		SPE	189,541.99	189.54	3.14	188.65	60.28
		Chuveje	186,670.58	186.67	2.91	175.07	64.07
		Jalpan de Serra	203,774.66	203.77	3.38	203.47	60.17
		Landa de Matamoros	225,873.49	225.87	3.73	224.13	60.53
		La Lagunita	235,969.05	235.97	3.87	232.95	60.84
		Tilaco	252,501.37	252.50	4.20	252.59	60.02
		Agua Zarca	279,712.70	279.71	5.02	301.96	55.62
	Bernal	Pinal de Amoles	151,448.86	151.45	2.43	145.89	62.28
		SPE	176,882.76	176.88	3.08	185.08	57.33
		Chuveje	174,011.34	174.01	2.85	171.50	60.97
		Jalpan de Serra	191,115.45	191.12	3.32	199.90	57.44

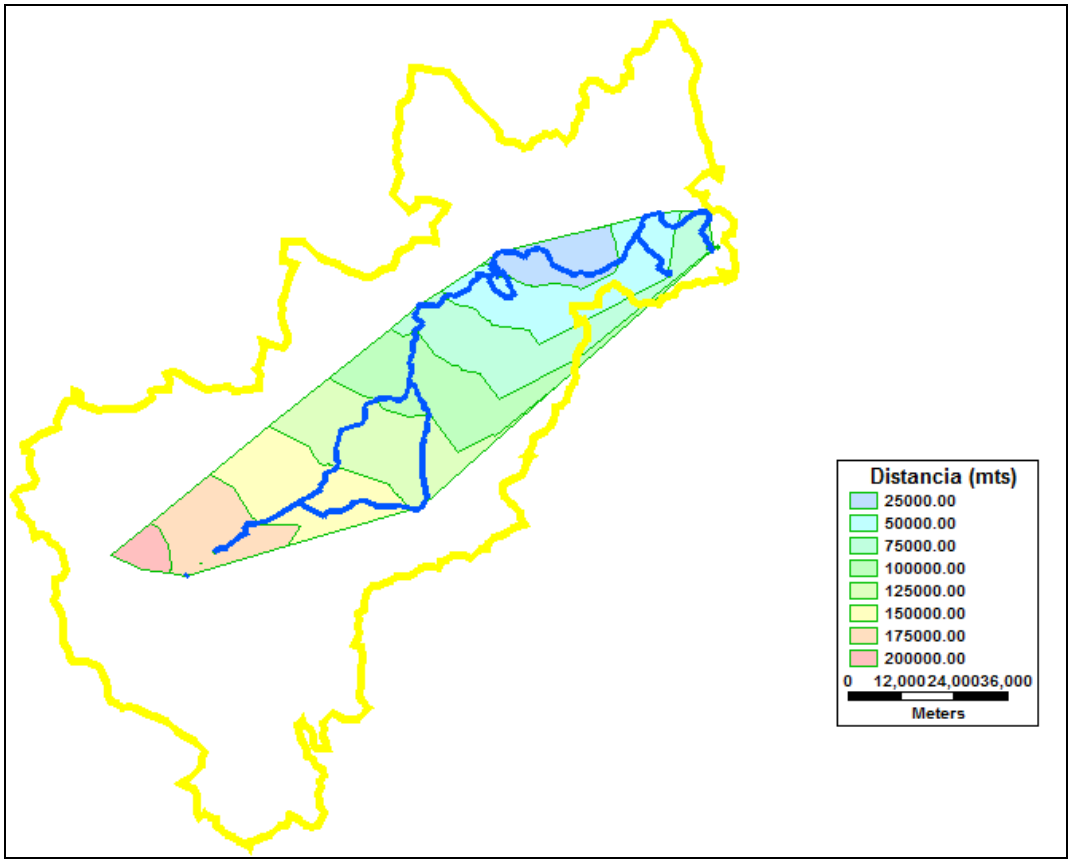
		Landa de Matamoros	213,214.27	213.21	3.67	220.57	58.07
		La Lagunita	223,309.81	223.31	3.81	229.39	58.47
		Tilaco	239,842.15	239.84	4.14	249.02	57.83
		Agua Zarca	267,053.46	267.05	4.96	298.39	53.74
San Pedro Escanela	----------	Chuveje	27,389.38	27.39	0.70	42.41	38.98
		Jalpan de Serra	44,493.47	44.49	1.17	70.82	37.84
		Landa de Matamoros	66,592.29	66.59	1.52	91.48	43.80
		La Lagunita	76,687.84	76.69	1.66	100.30	45.99
		Tilaco	93,220.18	93.22	1.99	119.94	46.71
		Agua Zarca	120,431.49	120.43	2.81	169.31	42.74
		Pinal de Amoles	25,433.91	25.43	0.72	43.19	35.32
	Bernal	Querétaro	176,882.78	176.88	3.24	194.56	54.54
	Vizarrón	Querétaro	189,541.97	189.54	3.24	194.98	58.32
Jalpan de Serra	----------	Landa de Matamoros	22,098.82	22.10	0.34	20.66	64.16
	----------	La Lagunita	32,194.36	32.19	0.49	29.48	65.51
	----------	Tilaco	4,8726.70	48.73	0.81	49.12	59.43
	----------	Agua Zarca	75,938.00	75.94	1.64	98.49	46.26
	----------	Chuveje	22,532.31	22.53	0.46	27.66	48.86
	----------	SPE	44,493.47	44.49	1.01	61.33	43.71
	----------	Pinal de Amoles	39,666.59	39.67	0.80	48.52	49.32
	Bernal	Querétaro	191,115.45	191.12	3.32	199.89	57.44
	Vizarrón	Querétaro	203,774.64	203.77	3.33	200.32	61.11
Landa de Matamoros	----------	La Lagunita	10,095.54	10.10	0.14	8.81	68.67
	----------	Tilaco	26,627.88	26.63	0.47	28.45	56.01
	----------	Agua Zarca	53,839.17	53.84	1.29	77.82	41.50
	----------	Jalpan de Serra	22,098.82	22.10	0.38	23.01	57.60
	----------	Chuveje	44,631.13	44.63	0.84	50.67	52.83
	----------	SPE	66,592.29	66.59	1.40	84.35	47.51
	----------	Pinal de Amoles	61,765.40	61.77	1.18	71.54	51.99
	Bernal	Querétaro	213,214.26	213.21	3.71	222.91	57.46
	Vizarrón	Querétaro	225,873.49	225.87	3.71	223.33	60.75
La Lagunita	----------	Tilaco	16,532.34	16.53	0.32	19.63	50.34
	----------	Agua Zarca	43,743.63	43.74	1.15	69.00	38.03
	----------	Landa de Matamoros	10,095.54	10.10	0.13	8.16	74.23
	----------	Jalpan de Serra	32,194.36	32.19	0.51	31.17	61.95
	----------	Chuveje	54,726.68	54.73	0.98	58.84	55.80
	----------	SPE	76,687.83	76.69	1.53	92.51	49.87
	----------	Pinal de Amoles	71,860.94	71.86	1.32	79.70	54.27
	Bernal	Querétaro	223,309.80	223.31	3.84	230.80	58.05
	Vizarrón	Querétaro	235,969.03	235.97	3.85	231.22	61.23
– — a	----------	La Lagunita	16,532.33	16.53	0.34	20.38	48.49

	----------	Agua Zarca	60,275.97	60.28	1.49	89.39	40.42
	----------	Landa de Matamoros	26,627.88	26.63	0.47	28.55	55.82
	----------	Jalpan de Serra	48,726.70	48.73	0.86	51.56	56.61
	----------	Chuveje	71,259.02	71.26	1.32	79.23	53.91
	----------	SPE	93,220.17	93.22	1.87	112.90	49.62
	----------	Pinal de Amoles	88,393.28	88.39	1.66	100.09	53.09
	Bernal	Querétaro	239,842.13	239.84	4.18	251.46	57.27
	Vizarrón	Querétaro	252,501.35	252.50	4.19	251.89	60.19
Agua Zarca	----------	La Lagunita	43,743.64	43.74	1.22	73.50	35.70
	----------	Tilaco	60,275.98	60.28	1.56	93.89	38.48
	----------	Landa de Matamoros	53,839.18	53.84	1.36	81.67	39.55
	----------	Jalpan de Serra	75,938.00	75.94	1.74	104.68	43.52
	----------	Chuveje	98,470.32	98.47	2.20	132.35	44.63
	----------	SPE	120,431.47	120.43	2.76	166.02	43.59
	----------	Pinal de Amoles	115,604.59	115.60	2.54	153.21	45.35
	Bernal	Querétaro	267,053.44	267.05	5.07	304.58	52.65
	Vizarrón	Querétaro	279,712.64	279.71	5.07	305.01	55.07

Fuente: Elaboración propia

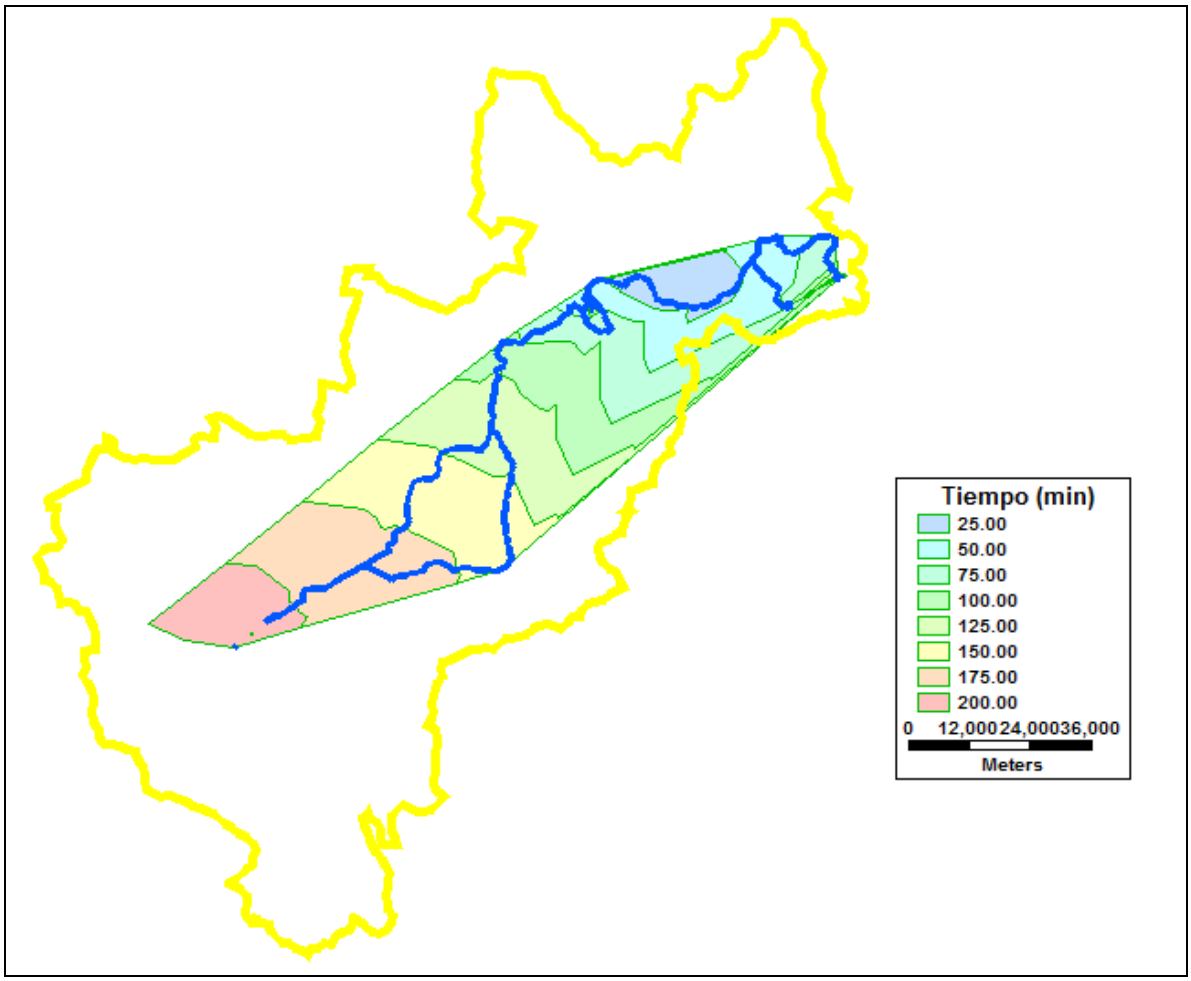
En la Figura 4.1 se muestra la isocurva de distancia a partir de Jalpan de Serra hacia cada una de las diferentes localidades y cabeceras municipales localizadas en la Sierra Gorda de Querétaro y la capital. Del mismo modo en la Figura 4.2 se tiene la isocurva de tiempo a partir de Jalpan de Serra. En el anexo se muestran las isocurvas de distancia y tiempos a partir y hasta cada una de las localidades y cabeceras municipales localizadas en la Sierra Gorda de Querétaro.

Figura 4.1 Isocurva de distancias a partir de Jalpan de Serra.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.2 Isocurva de tiempo a partir de Jalpan de Serra.



Fuente: Elaboración propia.

Se observa que las distancia hacia las comunidades tomando la ruta por Bernal es más corta por aproximadamente 12.5 km que por Vizarrón, y las velocidades y tiempos de recorrido son prácticamente iguales. De igual manera las pendientes en la ruta por Vizarrón son más pronunciadas, lo cual no ayuda con respecto a la relación peso/potencia de los camiones turísticos que pretenden recorrer dichas rutas.

Existe un camino alternativo para llegar a la cascada El Chuveje, el cual es de menor distancia lo cual hace que se tengan ahorros en tiempo, pero es un camino de terracería con mayor cantidad de pendientes además de que solamente

es de un solo carril; por lo tanto, si se pretende meter autobuses turísticos no es muy recomendable dicho camino.

4.2 Elevaciones

De acuerdo con los datos del GPS se tienen las altitudes de las localidades, las cabeceras municipales y puntos de interés, siendo la más alta la de Pinal de Amoles con 2550 msnm (véase Cuadro 4.2).

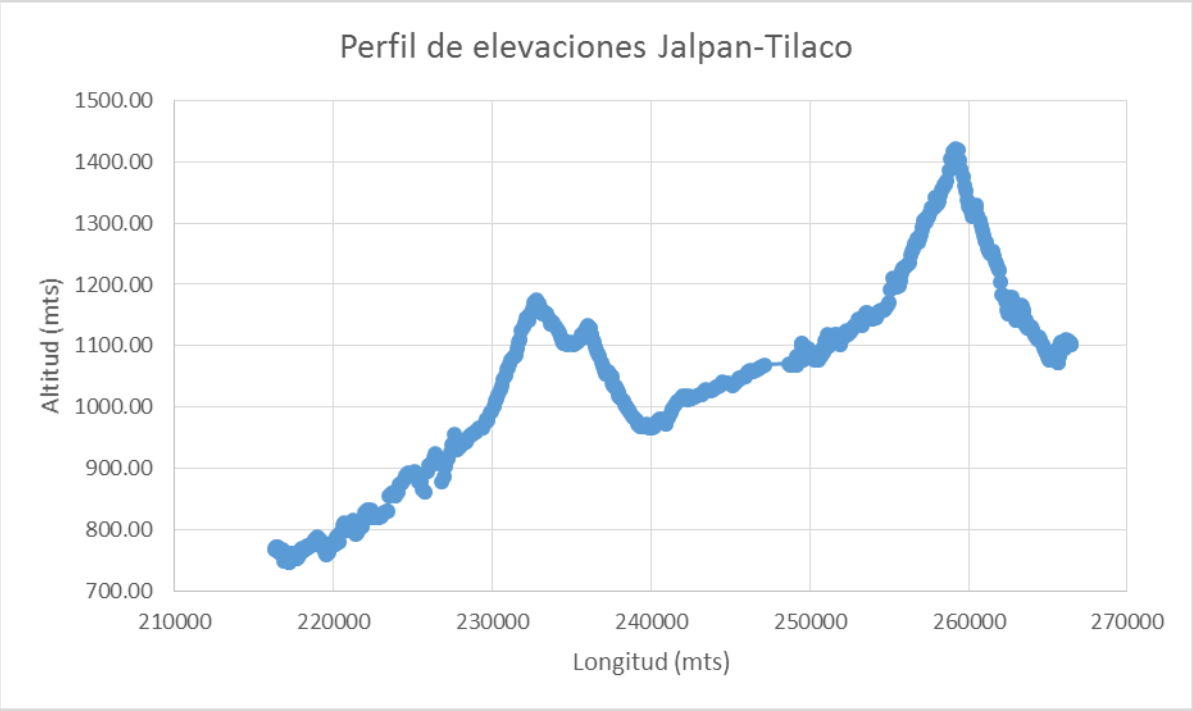
Cuadro 4.2 Altitudes de las localidades y cabeceras municipales.

Zona de Interés	**Altitud (msnm)**
Santiago de Querétaro	1845
Vizarrón	2250
Bernal	2090
Pinal de Amoles	2550
San Pedro Escanela	2400
Jalpan de Serra	750
Landa de Matamoros	1050
Tilaco	1425
Agua Zarca	1420

Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 4.3 se tiene el perfil de elevaciones a partir de Jalpan hacia Tilaco. En el anexo se tienen los perfiles de elevaciones de las rutas hacia cada una de las localidades.

Figura 4.3 Perfil de elevaciones a partir de Jalpan de Serra hacia Tilaco.

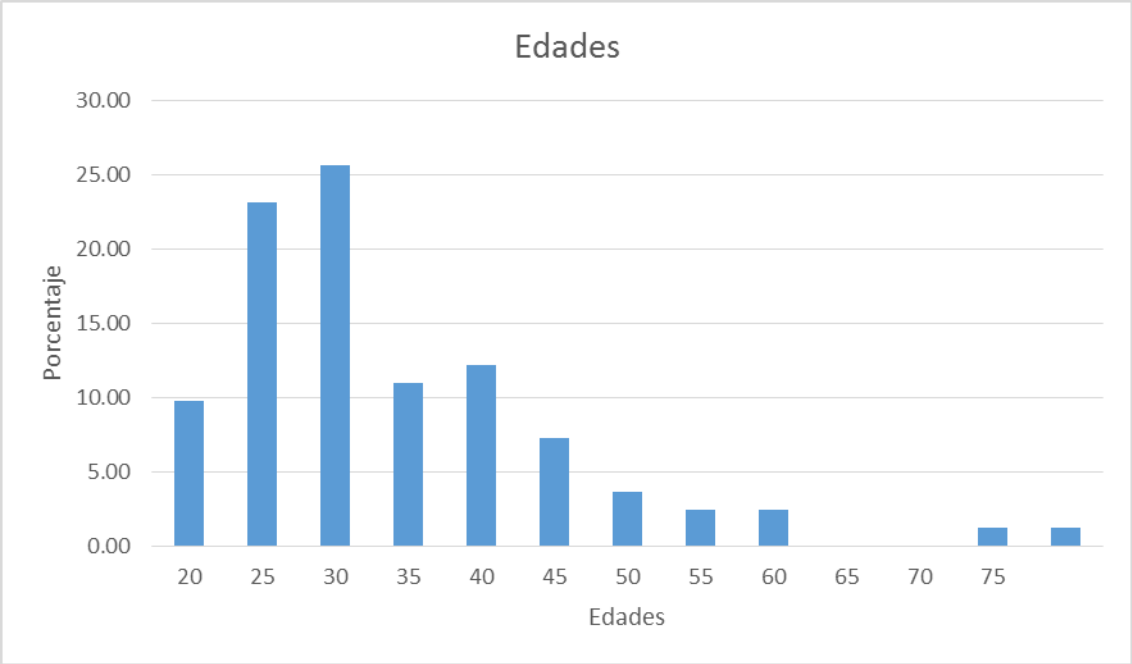


Fuente. Elaboración propia.

4.3 ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Se realizaron preguntas tales como la procedencia del visitante, edad, lugar de procedencia, ocupación, el tipo de acompañante con quien viaja (si es el caso), motivo del viaje, tipo de transporte utilizado para viajar, tiempo de estancia que pretende estar de visita, lugares a visitar, medios de comunicación por el cual se influyó para realizar dicho viaje, intereses en visitar las comunidades de estudio y sus distintos recursos, así como el gasto que desearían realizar en estas comunidades; a partir de aquí se obtuvieron los siguientes resultados:

Figura 4.4 Edades de los visitantes en la Sierra Gorda



Fuente: Elaboración propia

Se puede observar en la Figura 4.4 que las personas que están más interesadas en visitar la Sierra Gorda de Querétaro son personas de entre 25 y 30 años.

Cuadro 4.3 Origen de los visitantes

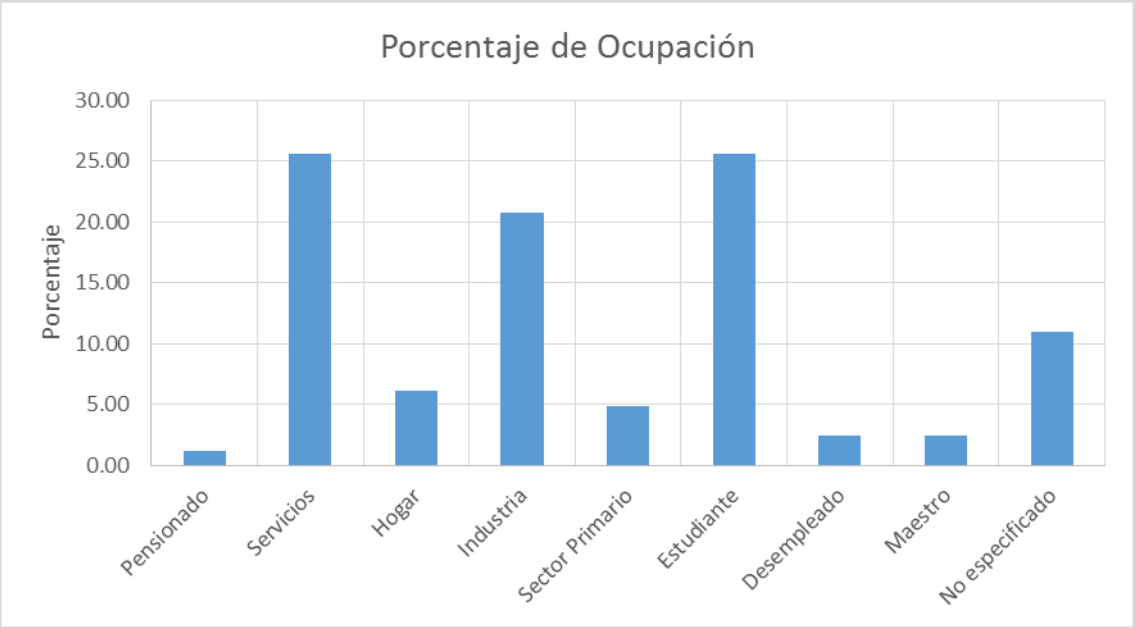
Lugar de Procedencia	Personas	% del Total
D.F	7	8.54
SLP	6	7.32
Tamaulipas	2	2.44
Michoacán	2	2.44
España	2	2.44
EUA	4	4.88
Querétaro	32	39.02
Aguascalientes	1	1.22
Nuevo León	1	1.22
Puebla	1	1.22
Hidalgo	1	1.22
Estado de México	10	12.20
Guadalajara	1	1.22

Guanajuato	5	6.10
Monterrey	1	1.22
Colima	1	1.22
Zacatecas	1	1.22
Arca de la Florida	1	1.22
Ramadero de Juárez	1	1.22
Tampico	1	1.22
Coahuila	1	1.22
Total	**82**	**100.00**

Fuente: Elaboración propia

En el Cuadro 4.3 se ve claramente que la mayoría de los visitantes de la Sierra Gorda son de Santiago de Querétaro, aunque hay que tomar en cuenta que se encuentran varios visitantes extranjeros, indicando que se puede explotar el turismo rural de manera internacional.

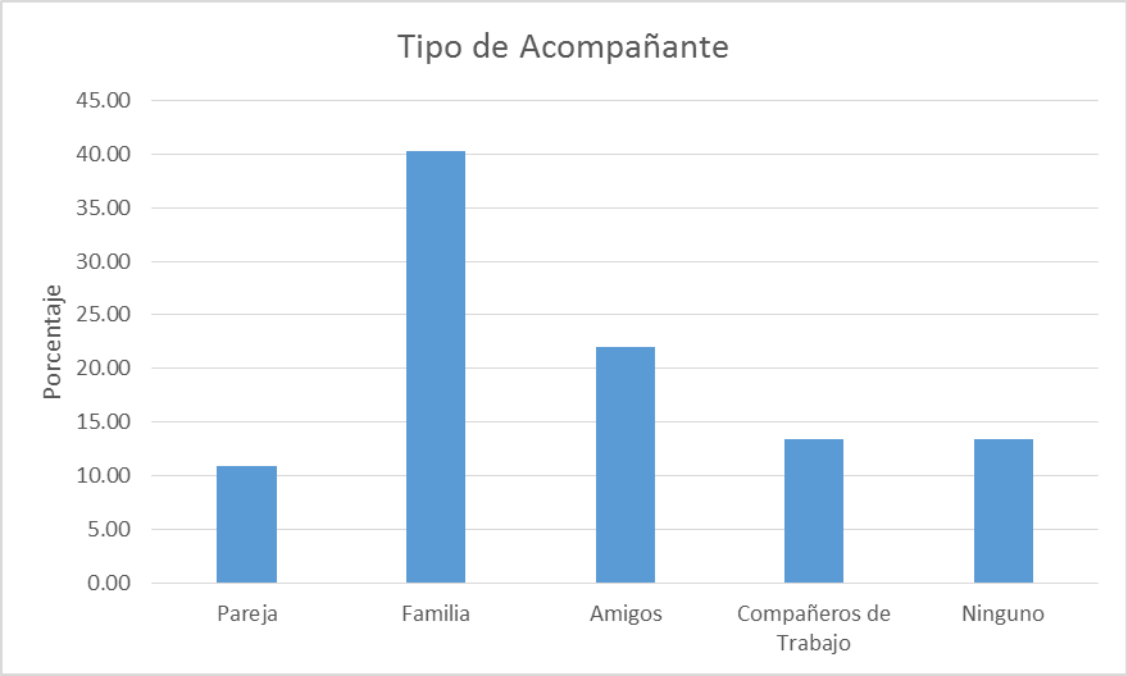
Figura 4.5 Ocupación de los visitantes



Fuente: Elaboración propia

Las principales ocupaciones de los visitantes en la Sierra Gorda son de servicios y estudiantes (véase Figura 4.5).

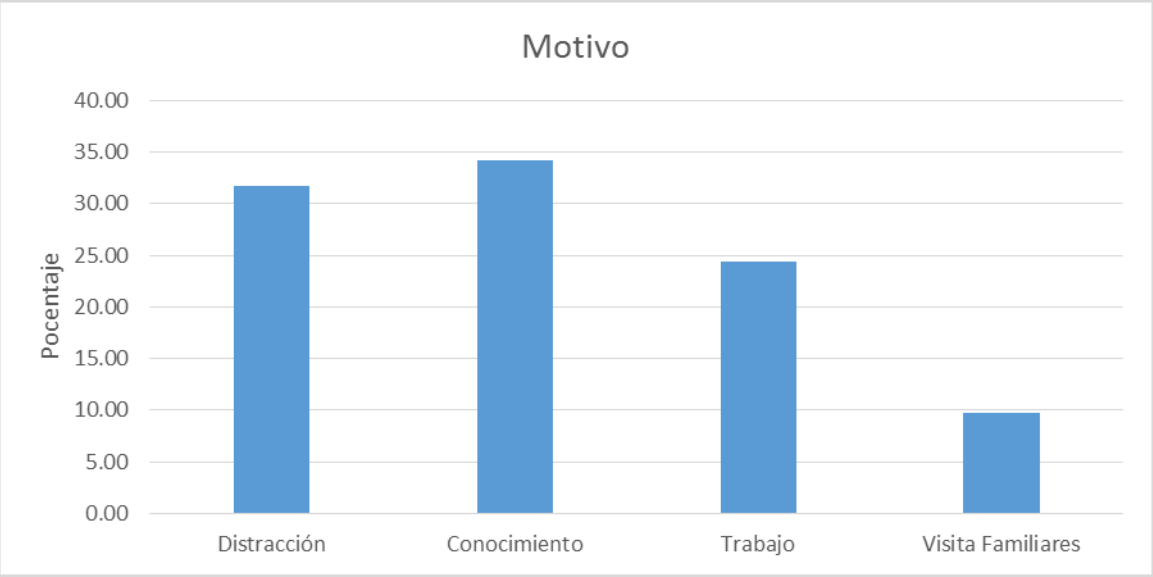
Figura 4.6 Tipo de acompañante



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 4.6 se observa que los visitantes viajan principalmente con su familia.

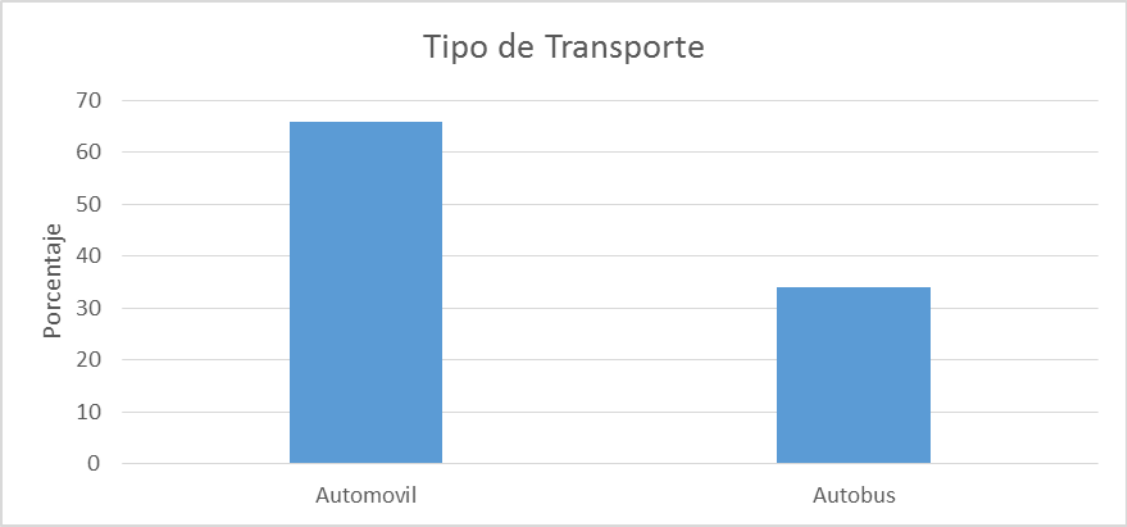
Figura 4.7 Motivo del viaje



Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Figura 4.7, el principal motivo de los viajes realizados a la Sierra Gorda es el conocimiento de sus diferentes atractivos, seguido de la distracción de las personas, ya sea para relajación o simplemente descansar.

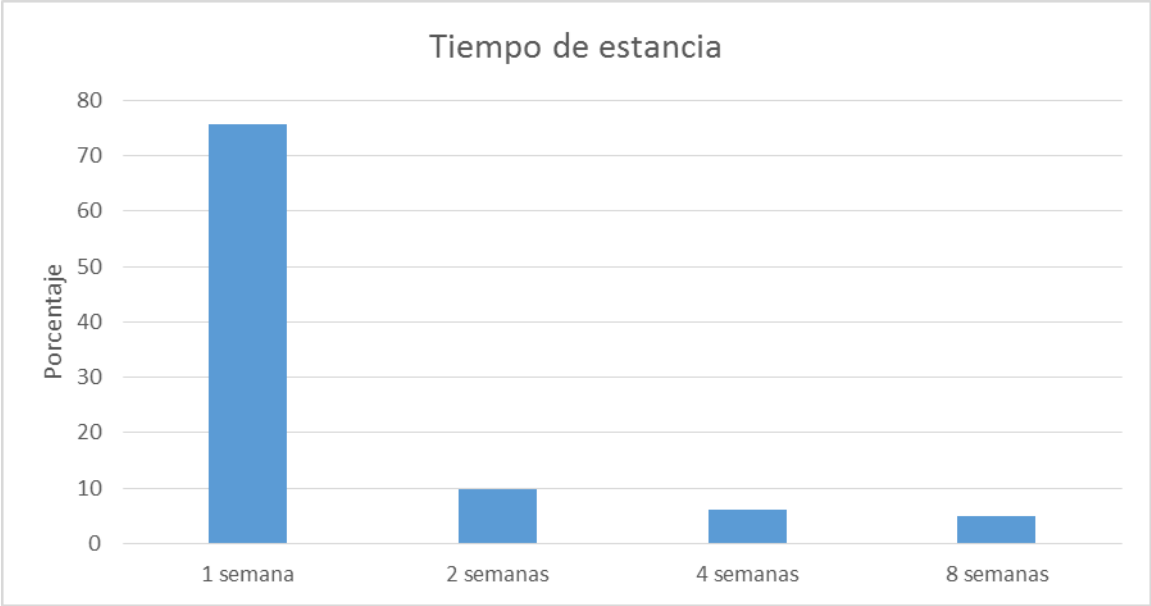
Figura 4.8 Medio de transporte



Fuente: Elaboración propia

El principal medio de transporte utilizado para viajar a la Sierra Gorda Queretana es el automóvil, pero hay que tomar en cuenta que un porcentaje alto de personas utilizan el autobús para trasladarse a dicha zona (véase Figura 4.8).

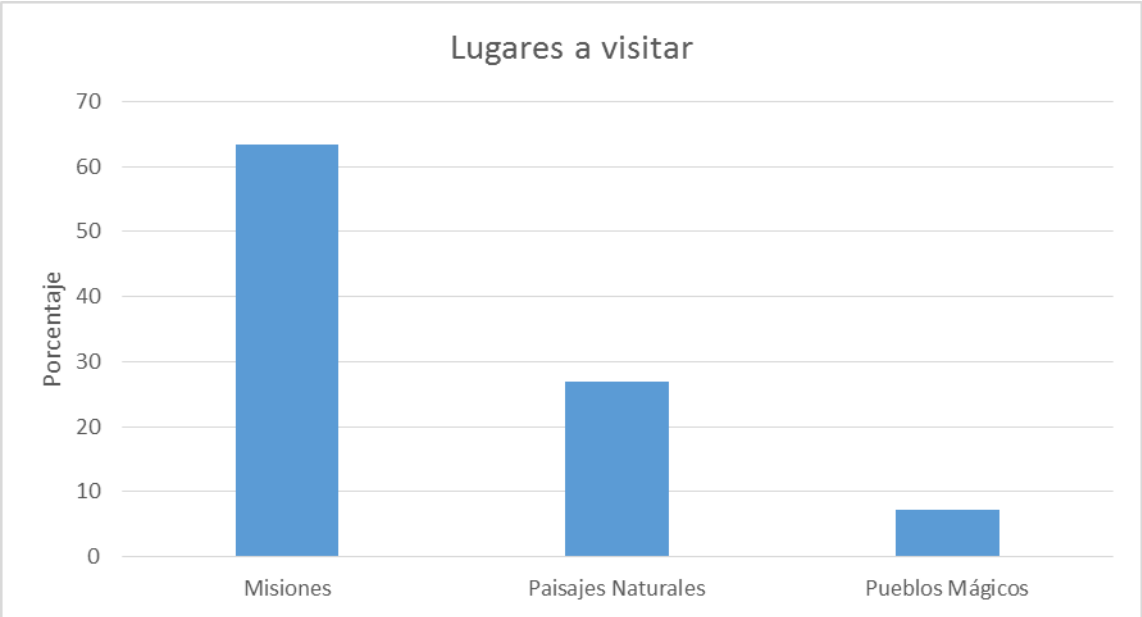
Figura 4.9 Tiempo de estancia en la Sierra Gorda



Fuente: Elaboración propia

El 75% de los visitantes solamente se alojarán en la Sierra Gorda durante una semana (véase Figura 4.9).

Figura 4.10 Lugares a visitar

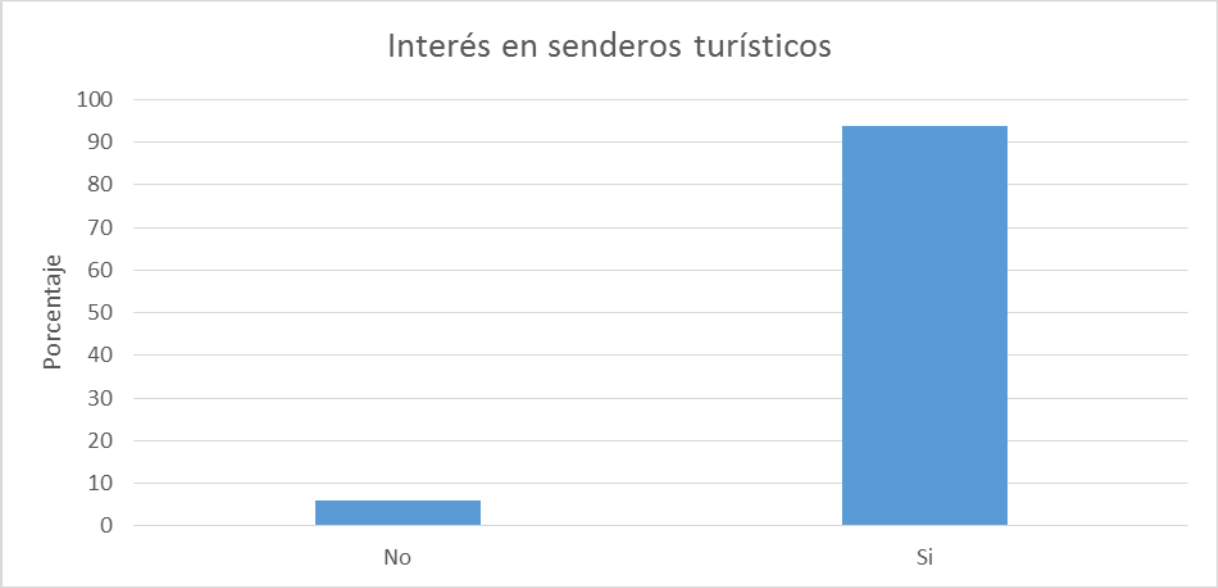


Fuente: Elaboración propia

Se puede observar en la Figura 4.10 que el principal atractivo turístico de la Sierra Gorda son los recursos culturales, principalmente las misiones franciscanas localizadas en Jalpan de Serra, Tilaco, Tancoyol, Concá y Landa de Matamoros.

Se realizaron preguntas al turista referente a los diferentes recursos encontrados en la Sierra Gorda, principalmente en las comunidades de estudio (San Pedro Escanela, Tilaco y Agua Zarca) para observar la posible atracción turística que se pudiera obtener en un futuro, obteniendo los resultados de la Figura 4.11.

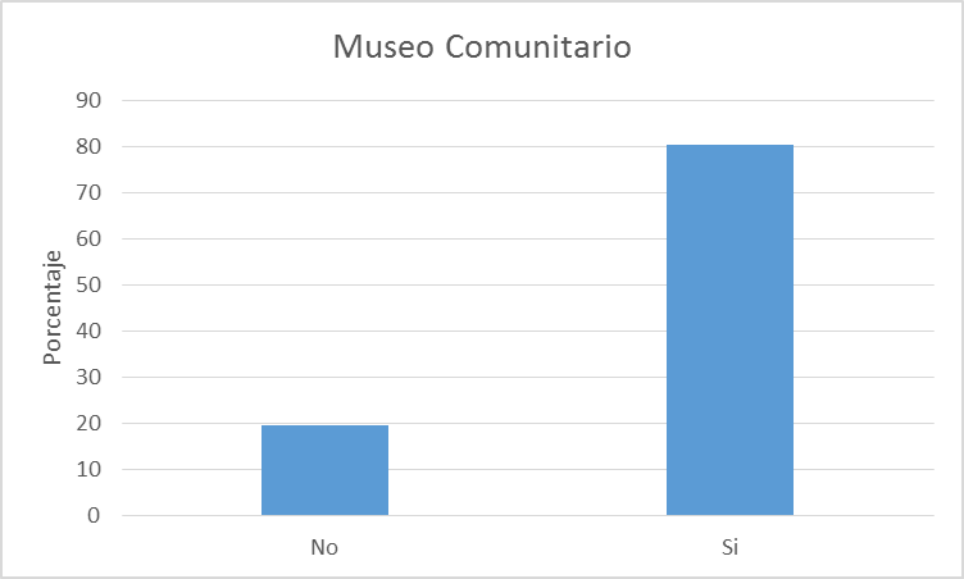
Figura 4.11 Interés en senderos de hasta 1 km



Fuente: Elaboración propia

Las personas tienen un interés bastante alto en realizar los recorridos de diferentes senderos turísticos (92%) localizados en las localidades de interés (véase Figura 4.11), siendo la visita a Las Pilas, El Sótano y el recorrido del Huracán de la Sierra en Tilaco, la ruta hacia la cascada de El Salto en San Pedro Escanela y las rutas hacia los cafetales y el cerro de la Cruz en Agua Zarca.

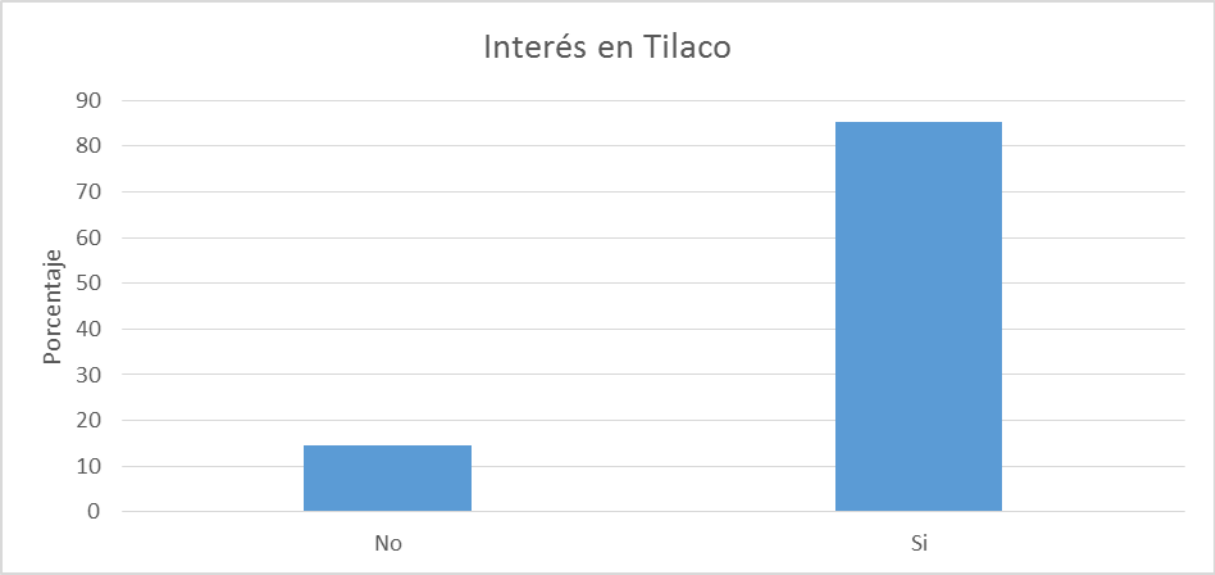
Figura 4.12 Interés en visitar un museo comunitario



Fuente: Elaboración propia

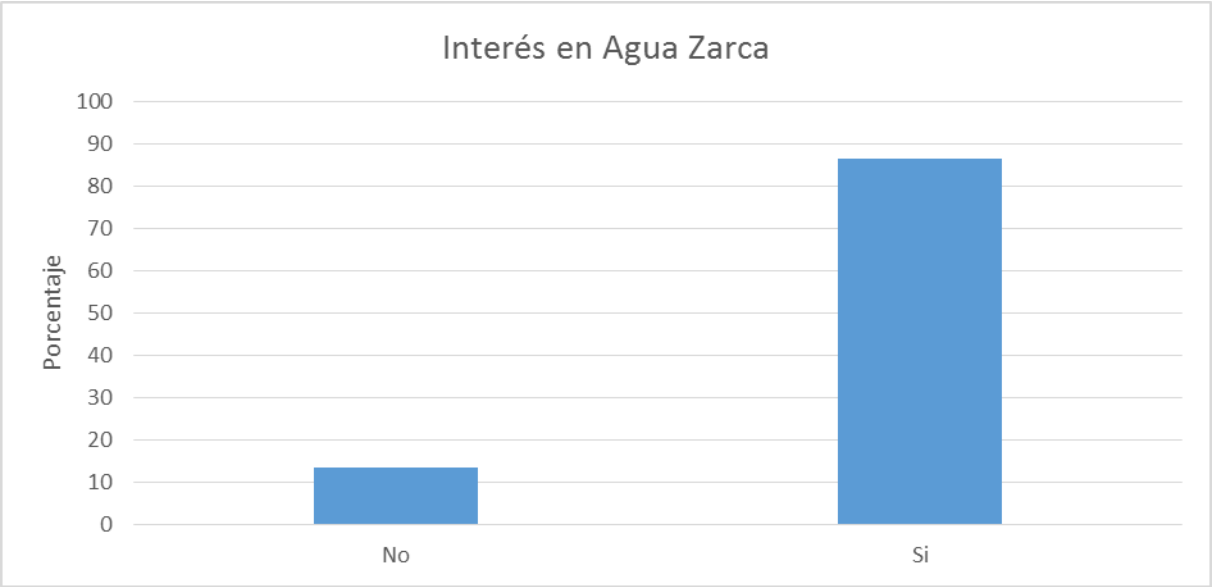
El 80% de los visitantes encuestados están interesados en realizar la visita a un museo comunitario, localizado en San Pedro Escanela, Tilaco y Agua Zarca (véase Figura 4.12).

Figura 4.13 Interés en visitar la comunidad de Tilaco



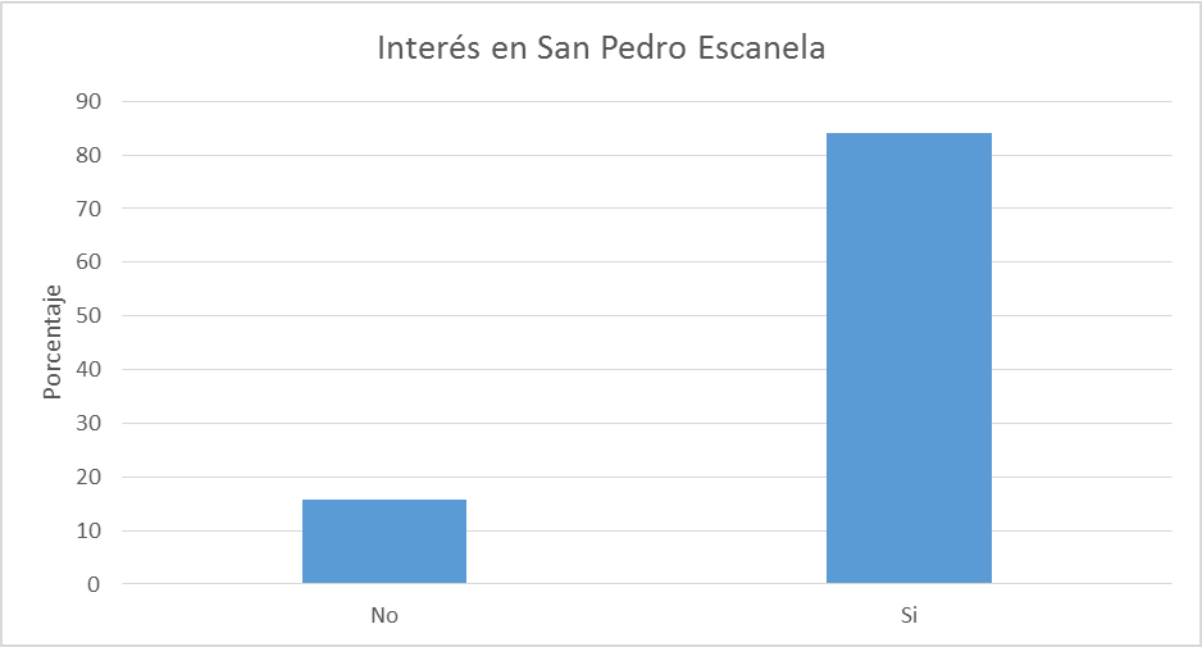
Fuente: Elaboración propia

Figura 4.14 Interés en visitar Agua Zarca



Fuente: Elaboración propia

Figura 4.15 Interés en visitar San Pedro Escanela

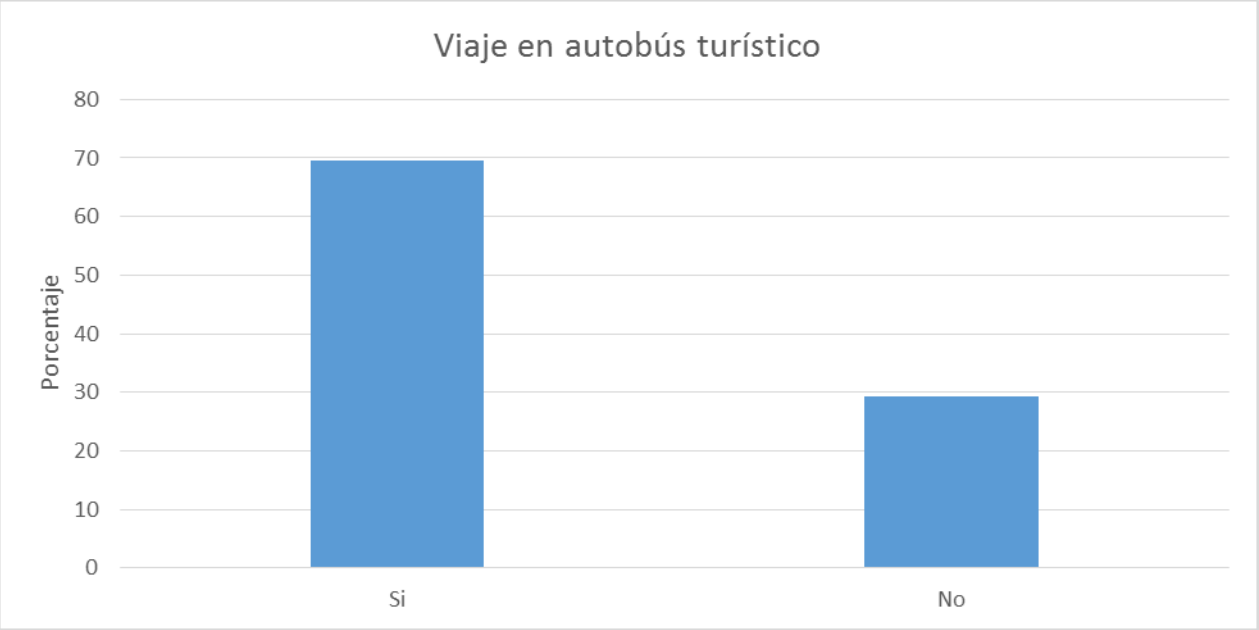


Fuente: Elaboración propia

En las Figuras 4.13, 4.14 y 4.15 se observa que los visitantes encuestados están interesados en realizar alguna visita a las localidades de estudio, 85.37% para Tilaco, 86.59% para Agua Zarca y 84.15% para San Pedro Escanela.

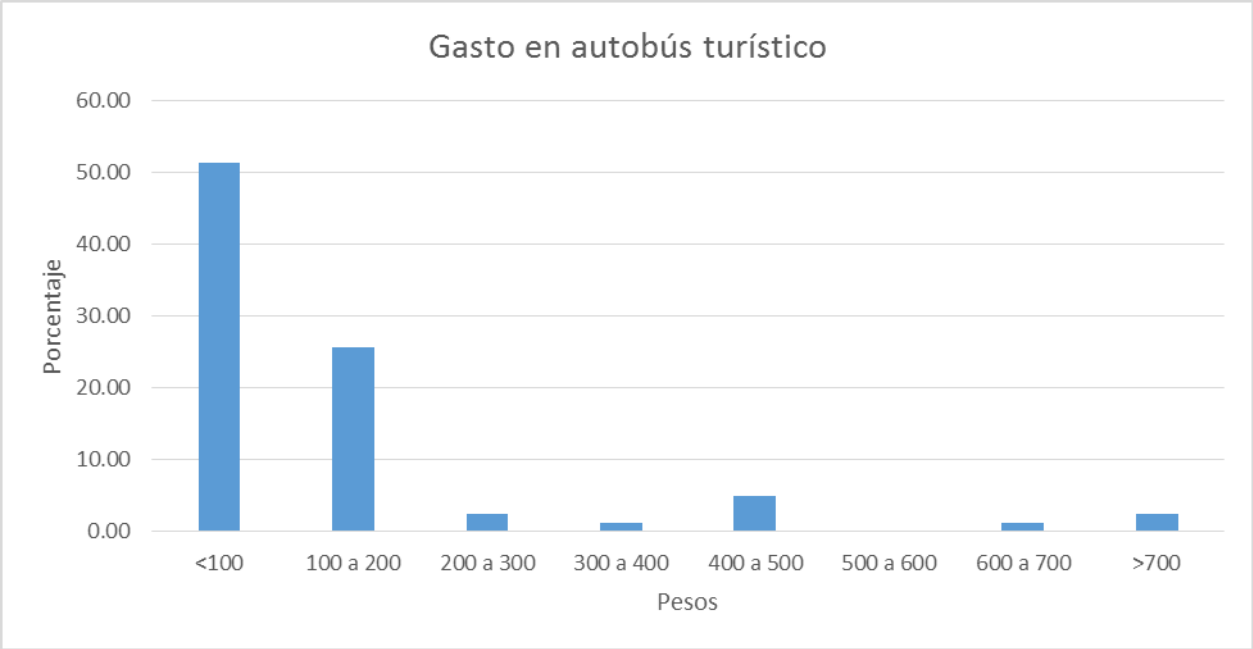
Se realizaron preguntas con respecto a si están interesados en realizar dichas visitas en un autobús turístico, el gasto que los visitantes están dispuestos a realizar en caso de realizarlo en dicho transporte, el gasto en dichas comunidades, así como el tipo de alojamiento (acampar, hotel u casas de turismo rural) y su correspondiente gasto (véase Figuras 4.16, 4.17, 4.18, 4.19, 4.20 y 4.21).

Figura 4.16 Interés en autobús turístico



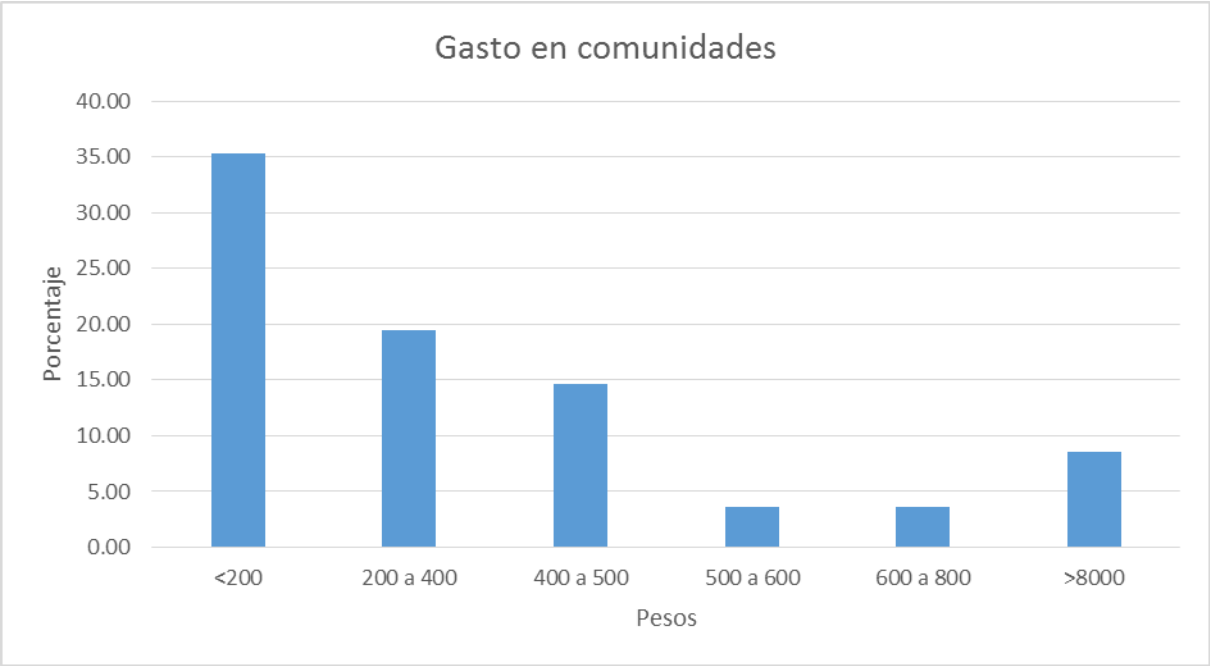
Fuente: Elaboración propia

Figura 4.17 Gasto en autobuses turísticos



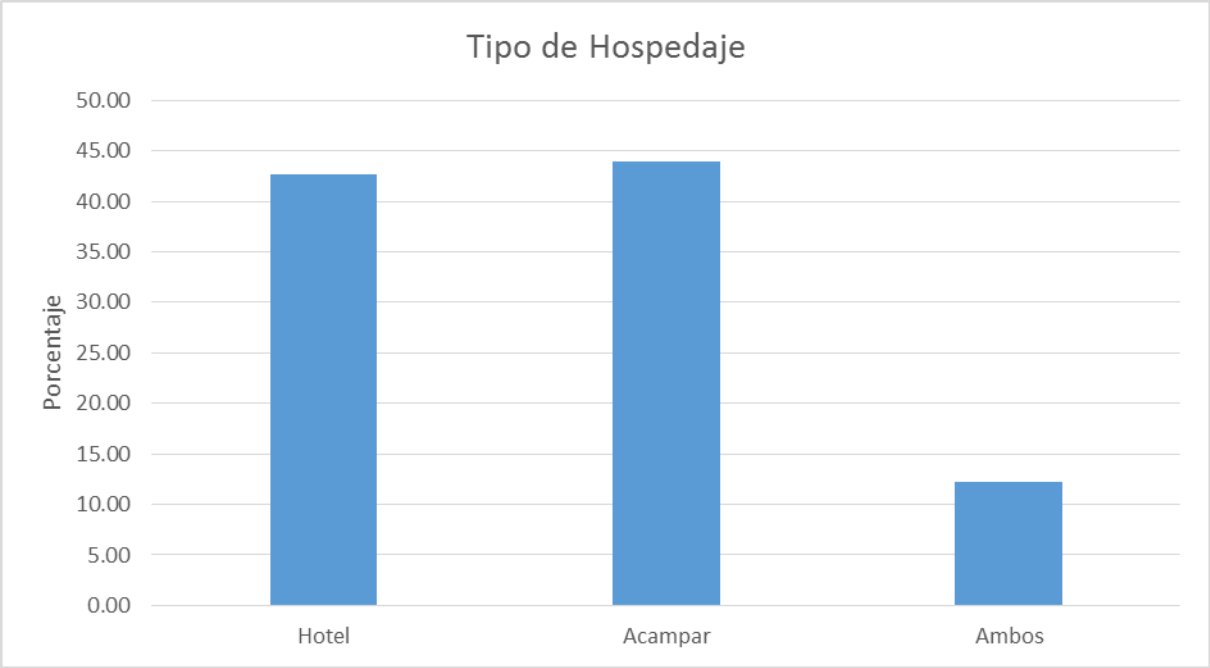
Fuente: Elaboración propia

Figura 4.18 Gasto en comunidades de interés



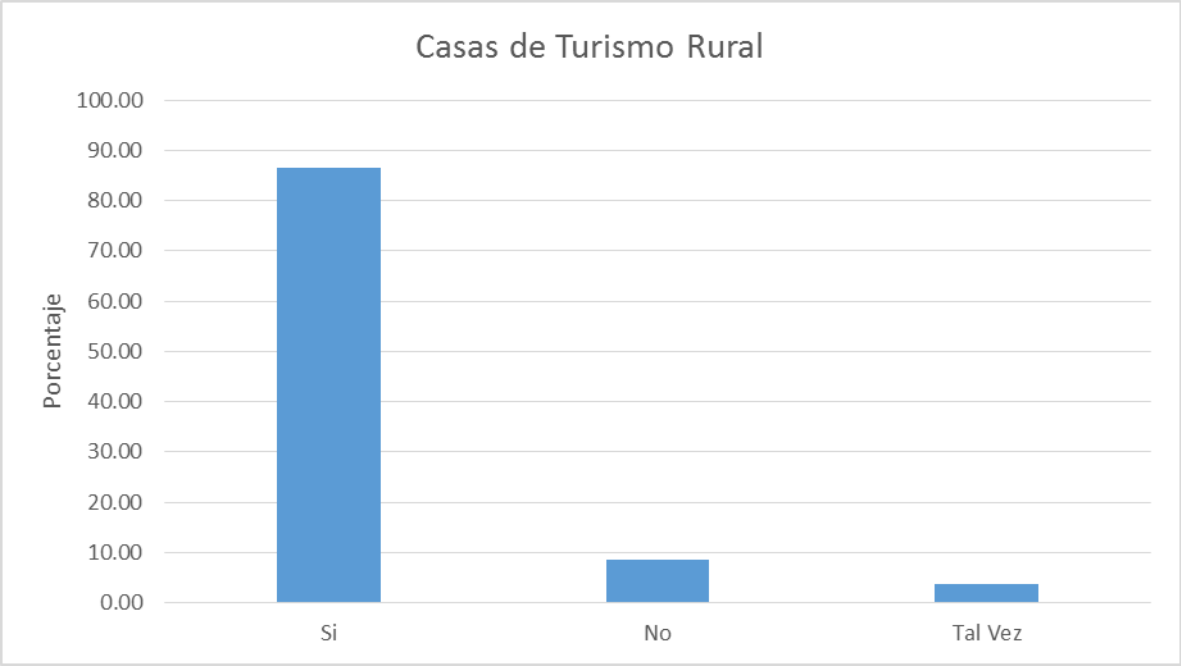
Fuente: Elaboración propia

Figura 4.19 Tipo de hospedaje



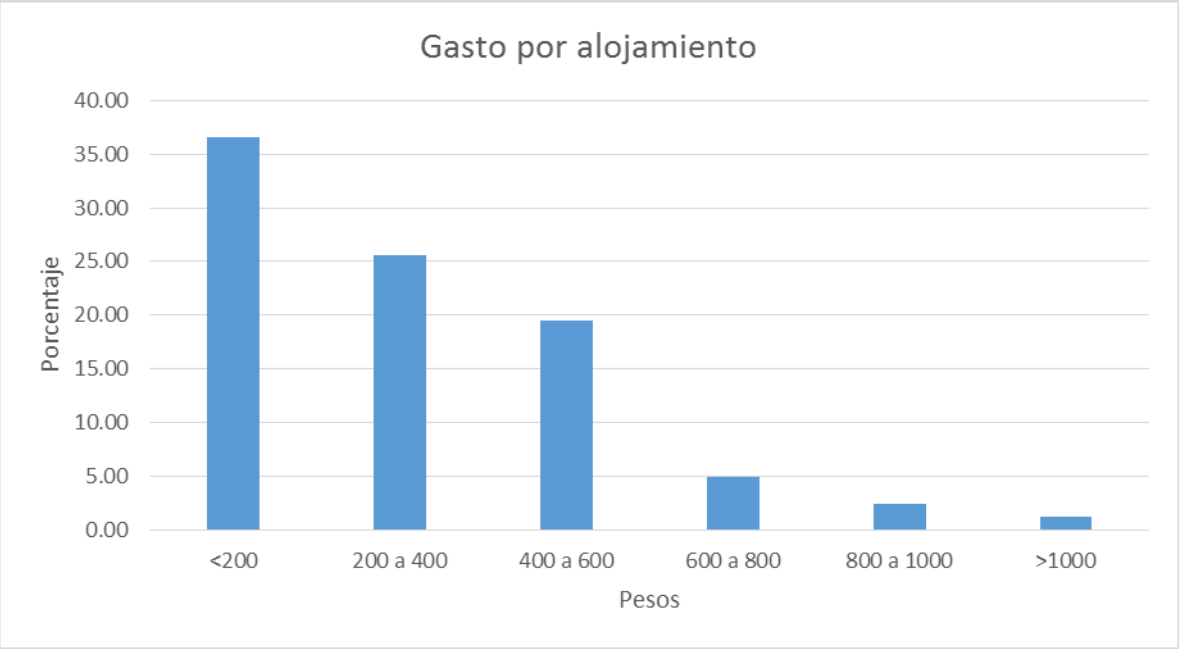
Fuente: Elaboración propia

Figura 4.20 Alojamiento en casas de turismo rural



Fuente: Elaboración propia

Figura 4.21 Gasto por alojamiento en casas de turismo rural



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con las figuras anteriores, existe un interés del 69.51% en visitar las localidades a través del autobús turístico, con un costo de alrededor de los $100.00 (de acuerdo con el 80.49% de los encuestados); el 35.37% tiene interés en gastar alrededor de los $200.00 en las comunidades.

De acuerdo con el tipo de alojamiento, no existe una gran diferencia entre las personas que desean acampar o las que prefieren alojarse en un hotel (43.90% y 42.8% respectivamente); existe un alto interés en el alojamiento en casas de turismo rural (86.59%) con un costo promedio no mayor a $200.00, aunque si se toma en cuenta que varios turistas encuestados especificaron que con todas las comidas incluidas, este costo podría variar hasta los $400.00.

4.4 ÍNDICE DE EVALUACIÓN DE RUTAS TURÍSTICAS DE ENTORNO ACCESIBLE (IERTEA).

4.4.1 Índice de Patrimonio Cultural y Natural (IPCN)

Con las calificaciones y la importancia obtenidas de cada recurso se procede a la evaluación del IPCN por localidad (véase Cuadro 4.4).

Cuadro 4.4 Evaluación del IPCN

Localidad	Importancia de RI	Importancia de GA	Importancia de RN	Importancia de RC	Importancia de SE	Importancia de RH	**IPCN**
San Pedro Escanela	0.047	0.147	0.29	0.33	0.105	0.08	**0.228454**
Agua Zarca							**0.256321**
Tilaco							**0.247125**

Fuente: Elaboración propia

4.4.2 Índice de Evaluación de Rutas Agro-Culturales (IERAC)

Continúa con el indicador de los recursos en las comunidades de estudio, con los pesos asignados por González (2011) para el cálculo del Índice de Evaluación de Ruta Agro-Cultural (IERAC) (véase Cuadro 4.5):

Cuadro 4.5 Evaluación del IERAC con los pesos asignados por González.

Localidad	Importancia de RI	Importancia de GA	Importancia de RN	Importancia de RC	Importancia de SE	Importancia de RH	**IERAC**
San Pedro Escanela	0.1	0.2	0.1	0.3	0.2	0.1	**0.133766**
Agua Zarca							**0.118390**
Tilaco							**0.148863**

Fuente: Elaboración propia con datos de González.

4.4.3 Comparativa entre IPCN y IERAC

En el Cuadro 4.6 se muestra la comparativa entre los resultados del IPNC y el IERAC, en la cual se observa que se le dan más importancia a los recursos culturales y naturales realizados en la investigación, y validada por los expertos

Cuadro 4.6 Comparativa IERAC e IPCN

IPCN	IERAC
0.228454	**0.133766**
0.256321	**0.118390**
0.247125	**0.148863**

Fuente: Elaboración propia.

4.4.4 Índice de Accesibilidad

Se procede la evaluación de la accesibilidad en las comunidades de estudio con la importancia obtenida, la cual se muestra en el Cuadro 4.7:

Cuadro 4.7 Evaluación del indicador de accesibilidad.

Localidad	Cercanía Carretera Principal (mts)	Transporte Público		Infraestructura		Importancia CP	Importancia Transporte Público	0.238	Importancia Infraestructura	0.136	**Indicador de Accesibilidad**
		Transporte Público Núcleo	Autobuses Turísticos	Vialidades vs Adecuaciones	RC vs Adecuaciones		Importancia TPN	Importancia AT	Importancia VvsA	Importancia RCvsA	
San Pedro Escanela	15130	1	0	0	0	0.625	0.5	0.5	0.75	0.25	**0.119**
Agua Zarca	16533	1	0	0	0						**0.119**
Tilaco	18135	1	1	0	0						**0.238**

Fuente: Elaboración propia

Se observa que existen líneas de transporte público hacia cada una de las localidades, pero solamente existen autobuses turísticos en la comunidad de Tilaco, debido a que aquí se encuentra un recurso cultural muy importante para la Sierra Gorda: La Misión de Tilaco. No se encontraron adecuaciones en la infraestructura para las personas con discapacidad, obteniéndose una calificación de cero. Con lo que respecta a la cercanía de la carretera principal, debido a que las tres comunidades se localizan a más de 2000 metros, se les da una calificación de cero, obteniéndose un indicador mayor en la comunidad de Tilaco.

Para una visión a futuro se tiene que existen los autobuses turísticos hacia cada una de estas comunidades, aumentando su indicador de accesibilidad como se muestra en el Cuadro 4.8:

Cuadro 4.8 Evaluación del indicador de accesibilidad en las localidades a futuro

Localidad	Cercanía Carretera Principal (mts)	Transporte Público		Infraestructura		Importancia CP	Importancia Transporte Público	0.238	Importancia Infraestructura	0.136	**Indicador de Accesibilidad**
		Transporte Público Núcleo	Autobuses Turísticos	Vialidades vs Adecuaciones	RC vs Adecuaciones		Importancia TPN	Importancia AT	Importancia VvsA	Importancia RCvsA	
San Pedro Escanela	15130	1	1	0	0	0.625	0.5	0.5	0.75	0.25	**0.238**
Agua Zarca	16533	1	1	0	0						**0.238**
Tilaco	18135	1	1	0	0						**0.238**

Fuente: Elaboración propia

4.4.5 Correlación entre la atracción turística y el IERTEA

Uniendo el indicador de accesibilidad a futuro con el IPCN, se obtiene un indicador total por localidad, denominado Índice de Evaluación de Rutas Turísticas de Entorno Accesible (IERTEA), y se compara con la atracción turística (véase Cuadro 4.9).

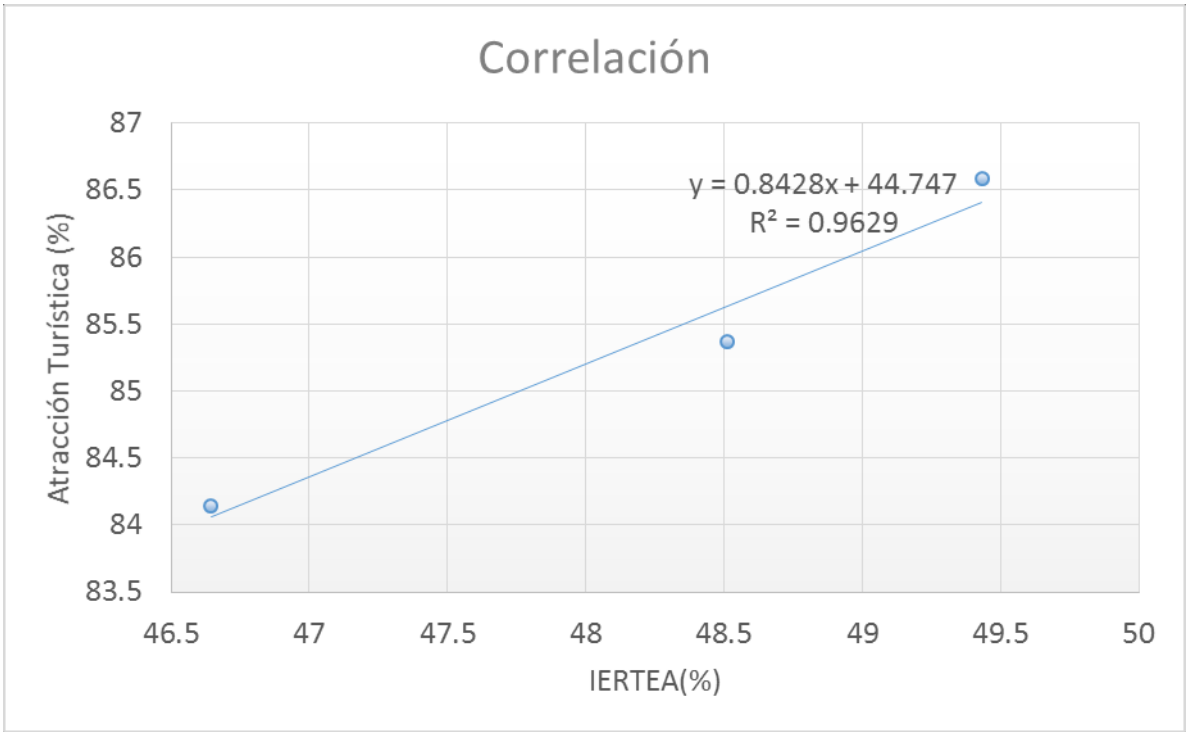
Cuadro 4.9 Correlación entre Recursos turísticos e IERTEA

Localidad	Indicador de accesibilidad	IPCN	IERTEA	IERTEA (%)	Atracción Turística (%)
San Pedro Escanela	0.238	0.228454	0.466454	**46.6454**	**84.14634**
Agua Zarca	0.238	0.256321	0.494329	**49.4321**	**86.58536**
Tilaco	0.238	0.247125	0.485125	**48.5125**	**85.36585**

Fuente: Elaboración propia.

Se grafican la atracción turística y el IERTEA para obtener una correlación entre éstos (véase Figura 4.22).

Figura 4.22 Gráfica de Correlación entre atracción turística e IERTEA



Elaboración propia.

Se observa que se tiene una correlación del 96.29% entre estos dos elementos, indicando que tienen una alta relación entre ellos.

4.5 PROPUESTA DE RUTAS

Se realiza la propuesta con el algoritmo de rutas. En el Cuadro 4.10 se muestra un ejemplo de aplicación del algoritmo de rutas a partir del centroide inicial en Jalpan de Serra, con el destino de San Pedro Escanela. Cabe mencionar que para llegar a este lugar existen varios caminos, pavimentados y de terracería, de los cuales solamente se tomaron en cuenta los pavimentados debido a que los de terracería cuentan solamente con un solo carril. Los datos utilizados son: pendiente máxima: 10%, debido a que es una zona subregional, montañosa y con las longitudes de las pendientes menores de 150 metros, de acuerdo con SEDESOL (S/A), pero este algoritmo no toma en cuenta la relación peso/potencia de los autobuses, el cual se podría incluir para determinar pendientes máximas.

Cuadro 4.10 Algoritmo de Rutas

Nodo Inicial	Nodo (i)	l (i)	l(p)	d(p,i)	l(p) + d(p,i)	Mínimo	Indicador	Pendientes	Condición
403	403-33	####	561.1627	####	561.1627	561.1627	0	4.02261665	Vía Alterna
								-2.91902241	
								0.52505659	
								-12.0505422	
								-15.3606174	
								0	
								0	
								17.836952	
								-4.21545494	
								-3.34820932	
								-4.86318797	
								1.89330491	
								5.30774105	
								9.4475488	
								5.63951181	
								0.32945287	
403	33-34	####	561.1627	1407.6287	1968.7914	1968.7914	0	8.49410858	Continuar
								9.572658	
								7.42809618	
								-3.19004874	

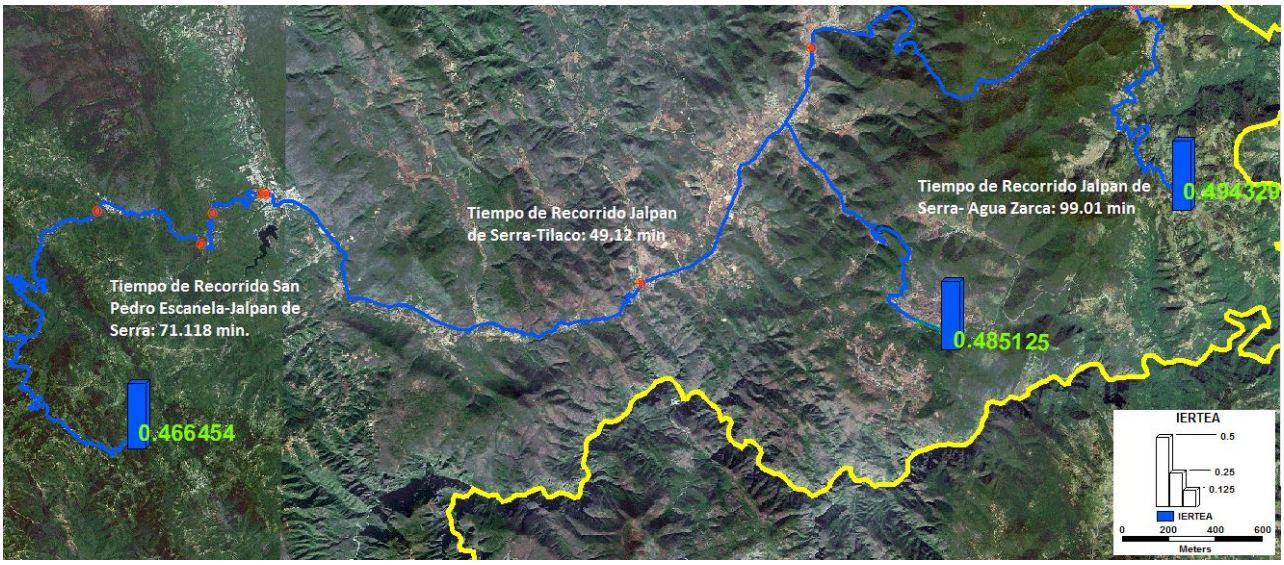
								-2.04540849	
								9.923413	
								9.2342785	
								4.22703555	
								3.01489932	
								0.53094374	
								3.51227511	
								-2.41960647	
								-9.234831	
								-8.38500353	
								-1.05698186	
								-5.48129659	
								-7.07083489	
								-4.57885035	
								1.80797857	
								-9.24319901	
								-9.34781	
								-7.05631984	
								-5.97008025	
403	391-41	####	14892.4775	237.4667	15129.9442	15129.9442	0.46645	-2.80417441	Parar
								-1.81593792	
								-4.58527252	
								-2.66428768	
								-1.37641462	
								-2.85713927	
								-2.84913134	
								-6.84674525	

Fuente: Elaboración Propia

*#### = infinito.

De los caminos existentes en la Sierra Gorda de Querétaro hacia las comunidades de San Pedro Escanela, Tilaco y Agua Zarca solamente existe uno hacia cada localidad a partir de Jalpan de Serra. En la Figura 4.23 se muestran los tiempos de recorrido hacia estas comunidades y su respectivo valor del IERTEA.

Figura 4.23 Tiempo de Recorrido



Fuente: Elaboración Propia

Se realiza la comparativa de las rutas minimizando el tiempo de viaje hacia cada una de estas comunidades, para obtener la ruta óptima a partir de Jalpan de Serra (véase Cuadro 4.11) en el cual la Ruta 1 es la correspondiente a visitar primero San Pedro Escanela, después Tilaco y por último Agua Zarca, la Ruta 2 es San Pedro Escanela, Agua Zarca y Tilaco, la Ruta 3 es Tilaco, San Pedro Escanela y Agua Zarca, la Ruta 4 es Tilaco, Agua Zarca y San Pedro Escanela, la Ruta 5 es Agua Zarca, San Pedro Escanela y Tilaco y la Ruta 6 es Agua Zarca, Tilaco y San Pedro Escanela. En la desviación hacia Tilaco se encuentra la comunidad de La Lagunita, en la cual el tiempo de recorrido hacia Tilaco es de 19.6349 minutos y desde La Lagunita hacia Agua Zarca es de 69.6349 minutos.

Cuadro 4.11 Comparativa de rutas.

Tiempo de la Ruta (min)					
Ruta 1	Ruta 2	Ruta 3	Ruta 4	Ruta 5	Ruta 6
280.63	330.52	339.49	308.52	389.38	308.52

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con los resultados obtenidos se propone la Ruta 1 como la Ruta Turística Óptima, ya que es la que tiene un tiempo de recorrido de 280.63 minutos, siendo el menor tiempo hacia cada una de las comunidades.

5. CONCLUSIONES

A partir de las respuestas obtenidas de los cuestionarios y de la información de los recursos, ambas variables muestran una correlación del 96.29% entre la preferencia declarada de los visitantes y la dotación de los diferentes bienes (materiales, inmateriales y naturales) con la accesibilidad.

Los pesos asignados a cada uno de los recursos que engloba el IERTEA (recursos culturales, naturales, inmateriales, humanos, gastronomía y artesanías, servicio y equipamiento), están sustentados mediante el proceso de jerarquía analítica a diferencia del IERAC, el cual no presenta un procedimiento sólido para la asignación de pesos de cada uno de sus reactivos, además el IERTEA considera la variable de accesibilidad con la cual es posible identificar el estado de la infraestructura para, de ser factible, mejorar su accesibilidad.

El algoritmo de Rutas, además de contener el de Dijkstra, se le adiciona las condicionantes del IERTEA y de la pendiente, obteniéndose una ruta para un autobús turístico con mejores elementos a la hora de seleccionar los destinos.

De la comparativa de las diferentes rutas propuestas se obtiene que la más conveniente o la ruta óptima es la Ruta 1 (correspondiente a visitar primero la comunidad de San Pedro Escanela, seguido de Tilaco y por último Agua Zarca) con un tiempo de recorrido de 280.63 minutos.

El interés de los turistas en visitar la Sierra Gorda se centra en los recursos culturales que se localizan en ella (misiones franciscanas). Por ello es recomendable que se realice una difusión de las diferentes actividades que se pueden realizar en las comunidades de San Pedro Escanela, Tilaco y Agua Zarca por los diferentes medios de comunicación masiva, además de los diferentes recursos que se encuentran dentro de éstas.

La mayoría de los visitantes en la Sierra Gorda se encuentran entre la edad de los 25 y 30 años, lo que indica que son personas jóvenes y que además están interesados en el disfrute de los diferentes bienes encontrados en la zona. Por lo tanto es recomendable proponer actividades acorde a los intereses de dichas personas.

5.1 LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURA

Dentro del algoritmo de rutas se encuentran solamente el IERTEA, pendientes y distancia, por lo cual se propone implementar más variables dentro del algoritmo, por ejemplo el radio de curvatura por tipo de autobús.

Implementar el algoritmo de rutas dentro de un *software* para que este auxilie a cualquier planificador.

Realizar la estimación económica de las rutas (costos de operación) así como la demanda potencial que se presentaría en un futuro.

LITERATURA CITADA

Alem, María Soledad (2009), Turismo Paleontológico y Protección del Patrimonio, Estudio del sistema normativo vigente y su aplicación práctica en Villa El Colchón y el Centro Paleontológico Lago Barreales, provincia del Neuquén, Argentina, Universidad Nacional del Comahue, Argentina.

Almanza, Lucero (2013), Se triplica turismo en la Sierra Gorda, El Universal Querétaro, Querétaro, México.

Alvarado Álvarez, Marlene; Barrionuevo Mejía, Marjorie; Panchano Valencia, Rocío; Santana Moncayo, César; Freire Patiño, Jaime (S/A), Características y Definición de un Hotel-Escuela, Universidad de Guayaquil, Ecuador.

Álvarez Icaza, María Teresa (2005), Longoria, Indios y misioneros en el noreste de la Sierra Gorda durante la época colonial, Tesis de Maestría, UNAM

Barrera, Ernesto (1999), Las rutas gastronómicas: una estrategia de desarrollo rural integrado.

Blancas Peral, Francisco Javier; González Lozano, Mercedes; Guerrero Casas, Flor María; Lozano Oyola, Macarena (2010), Indicadores Sintéticos de Turismo Sostenible: Una Aplicación para los Destinos de Andalucía, *Revista Electrónica de Comunicaciones y Trabajos de ASEPUMA*, Vol. 11, N° 1, pp. 85-118, España.

Borrega Reyes, Yolanda (2009), El Patrimonio y su Relación con el Turismo, Instituto de Investigación Servicios y Consultoría Turística, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia, 2009.

Buhalis, D; Eichhorn, V, Michopoulou, E. y Millar, G. (2005), Accessibility market and stakeholder análisis, University of Surrey y One Stop Shop for Accesible Tourism in Europe (OSSATE).

Bustos, M., Carrión, M., García, J., Guzmán, J., Irigoyen, A., Larraya, I., López, J., Maestro, F., Martínez, F., Maseda, J., Muriel, J., Ruiz, M., Sánchez, J., Valle, R., Velásquez, C. y Zoroza, A. (1999). Juegos populares: una propuesta práctica para la escuela. España: Pila Teleña.

Cardozo, Osvaldo; Gómez, Erica y Parras, Miguel (2009), Teoría de Grafos y Sistemas de Información Geográfica aplicados al Transporte Público de Pasajeros en Resistencia (Argentina), *Revista Transporte y Territorio,* Nº 1, Universidad de Buenos Aires, 2009. ISSN: 1852-7175. pp. 89-111. www.rtt.filo.uba.ar/RTT00105089.pdf

Cavagnaro, Guillermo Andrés (S/A), Forestación: Introducción a un Estudio Comparativo entre Experiencias de Argentina y Uruguay, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Cerda Troncoso, Jorge y Marmolejo Duarte, Carlos (2010), De la Accesibilidad a la Funcionalidad del Territorio: Una Nueva Dimensión para Entender la Estructura Urbano-Residencial de las Áreas Metropolitanas de Santiago (Chile) y Barcelona (España), Revista de Geografía Norte Grande, Chile.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas CNANP (2013a) http://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/reservas_biosfera.php.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas CNANP (2013b) http://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/parques_nacionales.php.

Consejo de Monumentos Nacionales (S/A), Definiciones y Procedimientos para Monumentos Públicos, Ministerio de Educación, Chile.

Constitución de Argentina (1980), Ley Nacional 22351- Parques Nacionales, Monumentos Naturales y Reservas Naturales, Capítulo III- De los Monumentos Naturales, Artículo 8.

Coronado Rivera, Delicia y Parrado Novoa, Mária del Carmen (2009), Potencial de los Recursos Turísticos Naturales-Ayabaca, Bases para el Turismo Rural Sostenible, Escuela Campesina de Educación y Salud. Sr. Cautivo de Ayabaca-ESCAES, Lima, Perú

Cortés Marín, Elkin Alonso (2004), Sector Agropecuario y Desarrollo Rural: Una Mirada Integral, Unibiblos, Bogotá, Colombia.

Defez i Martín, Antoni (2005), ¿Qué es una creencia?, Universitat de Girona, publicado en *Logos. Anales del Seminario de Metafísica,* Vol. 38, pp. 199-221, Universidad Complutense de Madrid, Madrid.

Diario Oficial de la Federación (2006), Reglamento de la Ley del Impuesto al Valor Agregado, Capítulo II, Artículo 28, México.

Diario Oficial de la Federación (2014); Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticos e Históricos, Capítulo III, México.

Dirección General de Asuntos Ambientales (1997), Áreas Naturales Protegidas, Ley de Áreas Naturales Protegidas, Título III, Artículo 22, Perú.

Dirección General de Planeación y Desarrollo de Salud (2012), Tipos de Unidades de Atención Médica, Secretaría de Salud, México.

Domínguez Vila, Trinidad,Fraiz Brea, José Antonio y Alén González, María Elisa. (2011), Turismo y Accesibilidad. Una Visión Global sobre la Situación de España, Universidad de Murcia, España.

Donato, Mariano; Massaferro, Julieta; Brooks, Stephen J. (2009), Estado del Conocimiento taxonómico de la fauna Chironomidae (Diptera:Nematocera) de la Patagonia, *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina,* Vol. 68, N° 1-2, pp. 187-192, Buenos Aires, Argentina.

DTS Desarrollo Turístico Sostenible Consultores (2007), Identificación y Puesta en Valor de Rutas Turísticas para la Región de Coquimbo, Coquimbo, Chile.

Expert Choice (2004). Expert Choice versión 11.1.

Flores Hernández, Domingo; Ramos Miranda, Julia y Sosa López Atahualpa (2007), Estadística Descriptiva: Probabilidad y Pruebas de Hipótesis I, Universidad Autónoma de Campeche, Facultad de Ciencias Químico Biológicas, Campeche.

FONART (S/A), Manual de Diferenciación entre Manualidad y Artesanía, México.

Gaceta Oficial del Distrito Federal (1997), Ley para la Celebración de Espectáculos Públicos en el Distrito Federal, México.

García Espejel, Alberto; Bohórquez, Gerardo; Prieto, Diego; y Rodríguez, Marco Antonio (2003), Los Pobres del Campo Queretano. Política Social y Combate a la Pobreza en el Medio Rural de Querétaro, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Comité de Planeación para el Desarrollo en el Estado de Querétaro,

Universidad Autónoma de Querétaro, Secretaría de Desarrollo Social, Instituto Nacional Indigenista, 1ra Edición, México.

García González, Eusebio (S/A), Las Haciendas en México, Universidad Veracruzana, Veracruz.

García Macías, Natzín I. (2007), Arqueología y Educación. Estado de la Cuestión, *Cuicuilco*, vol. 14, Núm. 39, pp. 203-226, Escuela Nacional de Antropología e Historia, México.

Gómez E. María Elvira (2003), Adivinanzas: un recurso didáctico para la enseñanza del lenguaje, Educere, vol. 6, núm. 20, pp. 430-434, Universidad de los Andes, Venezuela.

González Ávila, María Eugenia (2011), Una propuesta para desarrollar turismo rural en los municipios de Zacatecas, México: las rutas agro-culturales, *Pasos: Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, Vol. 0. N° 1, pp. 129-145, México.

González Torreros, Lucía (2010), Modelo Turístico Sustentable para el Municipio de Tequila, Jalisco, México: Una Perspectiva del Desarrollo Local, Tesis Doctoral, Guadalajara, Jalisco, México.

Harris, Britton (2001), Accessibility: Concepts and Applications, *Journal of transportation and statistics*, Volume 4 Numbers 2/3, Bureau of Transportation Statistics, United States Department of Transportation, Septiembre/Diciembre.

Hernández Ramírez, Javier (2011), Los Caminos del Patrimonio. Rutas Turísticas e Itinerarios Culturales, Universidade de Sevilla, España.

IMT (1992), Publicación Técnica No. 15. Capacidad del Transporte Público en Autobuses Interurbanos y Suburbanos, Querétaro, Querétaro.

International Council of Museum (2007), 22° Conferencia general de Viena, Australia.

Lambruschi, F. (2009). Cuentos, vínculos de apego y organizaciones de significado personal. *Psicoperspectivas*, VIII (1), 112-158, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.

Lara Tovar, Jorge (2013), De la Sierra Gorda la mayor migración en Querétaro, Magazinemx, Querétaro, México.

López Lara, Enrique y Tribak, Abdellatif (2013), Establecimiento de la ruta turística Taza-Bouiblane como instrumento para la promoción del turismo rural y ecológico en el Medio Atlas Nor-Oriental (Marruecos), *Cuadernos de Turismo*, n° 31, pp. 175-198, Universidad de Murcia, España.

López Salazar, Alejandra; Espinoza Mosqueda, Rafael y Archundia Fernández, Emigidio. (S/A), Diversidad Cultural y Turismo, Morelia, México.

Macías Rodríguez, Claudia (S/A), La Fiesta: Preservación de la Cultura Popular en América Latina, Universidad Nacional de Seúl, Corea del Sur.

Maestromey, Maricela R; Wilches, Susana E. (2007), Los Recursos Culturales Bajo la Óptica Contable, Universidad Nacional de Mar de Plata, Mar de Plata, Argentina.

Magallán Hernández, Fabiola y Luis Hernández Sandoval, (2000) La familia agavácea en el Estado de Querétaro, *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, número 066, pp. 103-112, Sociedad Botánica de México, A. C., DF, México.

Martínez Cano, Melinda (2013), Qhapaq Ñan: rumbo a la nominación, Perú.

Mendoza Muñoz, Jesús (2007), Cadereyta, Cuatro Siglos de Gobierno. Siglos XVII-XX, Fomento Histórico de Cadereyta, México.

Meneses, Germán (2011), Se consolida Sierra Gorda queretana como destino turístico, Notimex, Querétaro, México.

Mircea, Eliade (1991), Mito y Realidad, Editorial Labor S.A., Barcelona, España.

Nogués Pedregal, Antonio Miguel (2006), Ruralismo y Tecnotropismo: Turismo y Desarrollo en la Bonaigua, Universidad Miguel Hernández, España.

NOM-01-TUR-2002 (2003), Formatos foliados y de porte pagado para la presentación de sugerencias y quejas de servicios turísticos relativos a establecimientos de hospedaje, agencias de viajes, de alimentos y bebidas y empresas de sistemas de intercambio de servicios turísticos, que cancela las normas oficiales mexicanas NOM-01-TUR-1999, NOM-02-TUR-1999, NOM-03-TUR-1999 y NOM-04-TUR-1999.

NOM-093-SSA1-1994 (1994), Bienes y Servicios. Prácticas de Higiene y sanidad en la Preparación de Alimentos que se ofrecen en Establecimientos Fijos, México.

Olivera, Ana (2011), Patrimonio Inmaterial, Recurso Turístico y Espíritu de los Territorios, *Cuadernos de Turismo*, núm. 27, 2011, pp. 663,677, Universidad de Murcia, España.

Pellegrini, Nila (2009), Sendero de Interpretación Ambiental en el Bosque de la Universidad Simón Bolívar Sapiens, Revista Universitaria de

Investigación, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Venezuela.

Pérez, Samuel (2010), El Valor Estratégico del Turismo Rural como Alternativa Sostenible de Desarrollo Territorio Rural, Agronomía Colombiana, Universidad Nacional de Colombia, Colombia.

Porcal Gonzalo, María Cruz (2011), El Patrimonio Rural como Recurso Turístico. La Puesta en Valor Turístico de Infraestructuras Territoriales (Rutas y Caminos) en las Áreas de Montaña del País Vasco y de Navarra, Universidad de Murcia, España.

Prototransporte (2008), Consultoría para la Capacitación en Modelación de Transporte en Plataforma TransCAD, Advanced Logistics Group, Andina-Lima.

Restrepo C., Jorge Hernán y Sánchez C., John Jairo (2004), Aplicación de la Teoría de Grafos y el Algoritmo de Dijkstra para Determinar Las Distancias y Las Rutas Más Cortas en una Ciudad, Scientia Et Technica 2004 X(26), Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia.

Roche, Hugo; Vejo, Constantino (S/A), Análisis Multicriterio en la Toma de Decisiones, Métodos Cuantitativos Aplicados a la Administración.

Román, M. F. y Ciccolella M. (2009), Turismo rural en Argentina, “Concepto, situación y perspectivas”. Edit. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

Sánchez Gómez, Fernando (2007), La Columna Gastronómica de Manuel Vázquez Montalbán, *Tonos Revista Electrónica de Estudios Filológicos*, Número XIV, Universidad del País Vasco, España.

Sánchez Guerrero, Gabriel de las Nieves (2003), Jerarquización Analítica, Técnicas Participativas para la Planeación, pp. 167-182.

Sánchez Nava, Pedro Francisco (S/A), El Procede y el patrimonio arqueológico en el Estado de México, Volumen sobre Patrimonio histórico y arqueológico en el Estado de México.

Secretaría de Relaciones Exteriores (S/A), www.sre.gob.mx/coordinacionpolitica/images/.../pejalpaesp3.pdf. Programa de Manejo RBSG.

SECTUR (2004a), Guía para el Diseño y Operación de Senderos Interpretativos, México, D.F.

SECTUR (2004b), Turismo alternativo, una nueva forma de hacer turismo, Fascículo I, Serie de turismo alternativo. Edit. SECTUR.

SEDESOL (S/A), Programa de Asistencia Técnica en Transporte Urbano para las Ciudades Medias Mexicanas, Manual Normativo, México.

SEMARNAT (2014), Diario Oficial de la Federación reformada el 19 de Marzo del 2014, Ley General de Vida Silvestre, México. http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/libros2009/ACD000824.pdf.

SEMARNAT (S/A), Programa de Manejo y Conservación, RBSG.

SERNATUR (2001), Antecedentes Básicos sobre Pesca Deportiva en Chile, Santiago de Chile, Chile.

Torres, Mariela; Paz, Karim; Salazar, Federico (S/A), Tamaño de la muestra para una investigación de mercado, Boletín Electrónico No. 02, Facultad de Ingeniería, Universidad Rafael Landívar, Guatemala

Tudela Serrano, María Luz y Giménez Alarte, Ana Isabel (2009), Valoración de Impactos y Propuestas de Actuación del Senderismo como Actividad Turística en el Noroeste de la Región de Murcia, *Revista Papeles de Geografía*, N° 49-50, pp. 147-158, Universidad de Murcia, España.

UNESCO (1972), Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural, París, Francia.

UNESCO (1992), Convención para la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural.

UNESCO (2003), Los Ámbitos del Patrimonio Cultural Inmaterial, http://www.unesco.org/culture/ich/doc/src/01857-ES.pdf

UNESCO (2009), Lista Representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad, España.

UNESCO (2012), http://www.unesco.org/new/es/communication-and-information/resources/news-and-in-focus-articles/in-focus-articles/2012/memory-of-the-world-documenting-against-collective-amnesia/.

UNESCO (2014), Día Mundial de la Poesía http://www.un.org/es/events/poetryday/.

Vaidya, Omskarpasad S.; Kumar, Sushil (2004), Analytic hierarchy process: An overveiw of applications, *European Journal Of Operational Research*. N° 169, pp. 1-29,

Valverde Tapia de Torrico, Norah (2012), La Naturaleza de la Danza y su Relación con el Concepto del Folclore, Bolivia.

Van Der Hart, Onno (1989), Mitos y rituales: perspectivas antropológicas y su aplicación en terapia familiar estratégica, *The Journal of Psychotherapy, The Haworth Press*, Inc., Holanda.

Vega Bayo, Marta (Consultado el 14 de Agosto del 2014), Aplicación de la Teoría de Grafos a Redes con Elementos Autónomos, Escuela Politécnica Superior, Universidad de Alcalá, España.

Velasco González, María (2009), Gestión turística del patrimonio cultural: enfoques para un desarrollo sostenible del turismo cultural, Universidad de Murcia, España.

World Federation of Tourist Guide Associations, 10th International Convention, 2003.

APÉNDICE

APÉNDICE A

ELEMENTOS DEL PATRIMONIO NATURAL

A Reservas de la biósfera: La CNANP (2013a) define a la reserva de la biósfera como el ecosistema afectado por el hombre el cual se debe de restaurar y preservar, debido a que dentro de éstos se encuentran las especies endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.

B Reservas nacionales: “Áreas destinadas a la conservación de la diversidad biológica y a la utilización sostenible de los recursos de flora y fauna silvestre, acuática o terrestre”, según La Dirección General de Asuntos Ambientales de Perú (1997).

C Parques nacionales: Del mismo modo que las reservas nacionales, la Dirección General de Asuntos Ambientales de Perú (1997) define a los parques nacionales como “áreas con muestras representativas de la diversidad natural y unidades ecológicas de país”. Se protegen los ecosistemas y las diferentes especies de flora y fauna, así como el paisaje que los rodea y su cultura.

D Parques naturales: La CNANP (2013b) menciona que los parques naturales son las áreas con uno o más ecosistemas los cuales tienen un gran valor debido a su belleza paisajística, a su variedad amplia de flora y fauna y además de ser apto para desarrollar diferentes tipos de turismo.

E Monumentos naturales: De acuerdo a la Constitución de Argentina (1980), “son áreas, cosas, especies vivas de flora y fauna de interés estético, valor histórico o científico a los cuales se les acuerda protección absoluta”.

APÉNDICE B

ELEMENTOS DEL PATRIMONIO INMATERIAL

A. Tradiciones y expresiones orales: De acuerdo con la UNESCO (2003) las tradiciones y expresiones orales abarcan diferentes formas del habla, por medio de las cuales se traspasan experiencias, conocimientos y los valores de un área determinada, lo cual le da vida a las culturas. Dentro de las tradiciones y expresiones orales se encuentran:

a. Creencias: Defez (2005) menciona que las creencias son “un estado mental dotado de un contenido representacional, semántico o proposicional y es susceptible a ser verdadero o falso”.

b. Mitos: Según Mircea (1991) define al mito como “el cuento de una historia sagrada, un acontecimiento que ha tenido lugar en el tiempo primordial”.

c. Leyendas: De acuerdo con López *et al.* (S/A), “además de ser manifestaciones populares que identifican y aglutinan a importantes sectores de la población; provocan interacciones mercantiles y financieras convirtiéndose en poderosos agentes económicos”.

d. Adivinanza: “Proviene del latín *adivinare* que significa predecir el futuro o descubrir una respuesta a través de preguntas o afirmaciones expresadas de un modo muy particular”, de acuerdo con Gómez (2003).

e. Cuentos: Lambruschi (2009) menciona que los cuentos son “un instrumento de expresión, confirmación y articulación temporal del conocimiento tácito de sí y el mundo”.

f. Juegos tradicionales: Según Bustos *et al.* (1999) los juegos tradicionales son los juegos propios de una comunidad determinada que se transmiten de generación en generación envolviendo sus hechos históricos.

B. Artes del espectáculo: De acuerdo con la UNESCO (2003) las artes del espectáculo son las diferentes expresiones culturales las cuales muestran la

creatividad del ser humano, como la forma que se tiene para expresarse. Dentro de las artes del espectáculo se encuentran:

a. Música: La UNESCO (2003) define a la música como el arte que se da en todas las partes del mundo, en todas las sociedades y puede ir acompañada en otros sectores del espectáculo (poesía, rituales, danzas, entre otros). Se utiliza para cualquier tipo de ocasión como fiestas, rituales, bodas y más).

b. Danza: De acuerdo con la UNESCO (2003) la danza es una “serie de movimientos corporales que están sujetos a un orden y acompañados de música; puede expresar un sentimiento o estado de ánimo, ilustrar un acontecimiento particular o un acto cotidiano” (UNESCO, 2003). Valverde (2012) dice que la danza es mover cada una de las partes del cuerpo a un ritmo determinado, es decir, siguiendo el compás de la música, existiendo la danza en grupo, pareja o individual.

c. Representación Teatral: La UNESCO (2003) la define como “la combinación de acción teatral con el canto, la danza, la música, el diálogo y la narración, desempeñando un papel social o cultural importante”.

d. Poesía: La definición de la UNESCO (2014) dice que la poesía es “la manifestación de la diversidad en el diálogo, de la libre circulación de las ideas por medio de la palabra, de la creatividad y de la innovación”.

C. Usos sociales, rituales y actos festivos: La UNESCO (2003) menciona que son costumbres que tiene una comunidad determinada, estructurando la vida cotidiana de sus residentes y reafirman las raíces de la sociedad de la cual provienen. Dentro de los usos sociales, rituales y actos festivos se encuentran:

a. Rituales: Según Van Der Hart (1989), “el ritual es un sistema de ceremonias o procedimientos religiosos o mágicos, que con frecuencia tiene una

forma y un vocabulario especial, y que usualmente se asocia con ocasiones o acciones importantes".

b. Espectáculos tradicionales: Según la Gaceta Oficial del Distrito Federal, en su ley para la celebración de espectáculos públicos (1997) se define a los espectáculos tradicionales como manifestaciones culturales que tengan una gran importancia para la sociedad para que se pueda difundir y conocer en gran medida para dar una identidad a dicha sociedad.

c. Fiestas tradicionales: De acuerdo con Macías (S/A) es el "espacio en el cual se transmiten tradiciones ancestrales y sirve como fenómeno unificador y preservador de la comunidad, confirmando así su identidad".

d. Conocimientos y usos relacionados con la naturaleza: De acuerdo con la UNESCO (2003), estos conocimientos "abarcan una serie de saberes, técnicas, competencias, prácticas y representaciones que las comunidades han creado en su interacción con el medio natural". Comprenden lo siguiente:

i. Conocimientos ecológicos: de acuerdo con la UNESCO (2003) el conocimiento ecológico se refiere a los conocimientos y prácticas que son realizados por las comunidades dentro del medio ambiente.

ii. Conocimiento de la fauna y flora local: Donato *et al.* (2009) definen al conocimiento de la fauna y la flora como "el conocimiento de la variedad y variabilidad que presentan los seres vivos, incluyendo diversidad dentro de una misma especia y diversidad de los ecosistemas".

iii. Medicina: De acuerdo con la UNESCO (2003) los conocimientos de la medicina van relacionados con las propiedades de las plantas, por medio de los cuales se puede crear medicina tradicional dentro de una región.

e. Actividades agropecuarias: Cortés (2004) las define como “parte del sector primario compuesta por la agricultura, el sector ganadero y el pecuario, siendo las más importantes en el medio rural”.

f. Pesca deportiva: “Actividad que consiste en la captura de especies acuáticas, tanto en aguas continentales como en marinas, con fin de diversión, deportivo o incluso turístico”, según la SERNATUR (2001).

g. Forestación: Cavagnaro (S/A) dice que la forestación “es transformar un área sin vegetación a través de la plantación para regenerarla naturalmente.

h. Caza deportiva: La SEMARNAT (2014) menciona que la caza deportiva consiste en “la búsqueda, persecución o acecho a fauna silvestre, con fin de matar por medios permitidos a dicha especie con el propósito de obtener una pieza o trofeo”.

D. Gastronomía: Se define como “el arte de preparar y apreciar una buena comida que se inclina hacia una filosofía aventurera de gusto”, según Sánchez (2007).

E. Habilidades artesanas: “habilidades de las personas destacadas en las artesanías con capacidad para contribuir al desarrollo de su especialidad y capacidad para transmitir técnicas a nuevas generaciones”, según Olivera (2011).

F. Guías Turísticos: De acuerdo con la World Federation of Tourist Guide Associations (2003) los guías turísticos son las personas que guían a los visitantes para que interpreten el patrimonio integral de una zona; dichas personas están calificadas por una autoridad para realizar dichos recorridos.

APÉNDICE C

ELEMENTOS DEL PATRIMONIO MATERIAL

A) Museo: Según con el International Council of Museum (2007), el museo es una “institución permanente al servicio de la sociedad y abierta al público, que adquiere, conserva, estudia, expone y difunde el patrimonio material e inmaterial de la humanidad con fines de estudio, educación y recreo”

B) Artesanías: La FONART (S/A) define a las artesanías como los “objetos o productos de identidad cultural comunitaria, realizados a mano pero ayudados por herramientas rudimentarias o mecánicas”.

C) Senderos Interpretativos: Según SECTUR (2004a) son lugares en los cuales se realizan recorridos dentro de una zona natural para que el visitante realice una actividad turística.

D) Servicio de Autobuses: De acuerdo con el IMT (1992) menciona que el servicio de autobuses debe tener como “principal ventaja el ajustarse a diversas configuraciones viales que existen en la carretera, autopista o ciudad; del mismo modo se ajustan a las variaciones de la demanda a través del nivel de servicio”.

E) Monumentos: El Consejo de Monumentos Nacionales de Chile (S/A) define a los monumentos como objetos encontrados en lugares públicos en memoria de alguien, algún hecho histórico o importante para una zona determinada. El Diario Oficial de la Federación (2014) clasifica a los monumentos de la manera siguiente:

a) Monumentos arqueológicos: Según Sánchez (S/A) los monumentos arqueológicos “son los bienes culturales que proceden de culturas anteriores, así como restos humanos, de flora y fauna que se encuentren relacionados con dicha cultura”.

b) Monumentos artísticos: De acuerdo con El Diario Oficial de la Federación (2014) los monumentos artísticos son “bienes culturales que tienen un valor estético relevante”.

c) Monumentos históricos: “son los bienes que se encuentran vinculados con la historia de determinada nación, a partir de algún establecimiento de una cultura hispánica o por alguna determinación de ley” según El Diario Oficial de la Federación (2014).

F) Unidades médicas: La Dirección General de Planeación y Desarrollo de Salud (2012) menciona que son espacios para que el paciente pueda sentirse confortable al momento de realizarse alguna revisión médica, con alta tecnología. Estas pueden ser casas de salud, hospitales, caravanas de salud entre otros.

G) Casa Habitación: De acuerdo al Diario Oficial de la Federación (2006) una casa habitación es “la construcción la cual está destinada para este fin, es decir, que no esté destinada al comercio, oficinas, almacenes, industria o similares”.

H) Hotel: Alvarado *et al.* (S/A) define a hotel como una estructura planificada para brindarle a los visitantes servicios de comida, bebida y alojamiento; se puede agregar servicios de alberca, conferencias y convenciones.

I) Establecimiento de alimentos: En la NOM-093-SSA1-1994 (1994) se definen como “los locales y sus instalaciones, dependencias y anexos formalmente construidos, donde se procesan los alimentos a fin de prepararlos para su consumo”.

J) Agencias de viaje: La NOM-01-TUR-2002 (2003) define a las agencias de viaje como “la empresa que actúa como intermediario en relación a un turista respecto de los servicios de hospedaje o alimentos”.

K) Hacienda: García (S/A) dice que la hacienda “es una gran propiedad, con explotación de economía cerrada o semicerrada con una parte importante para la ganadería”.

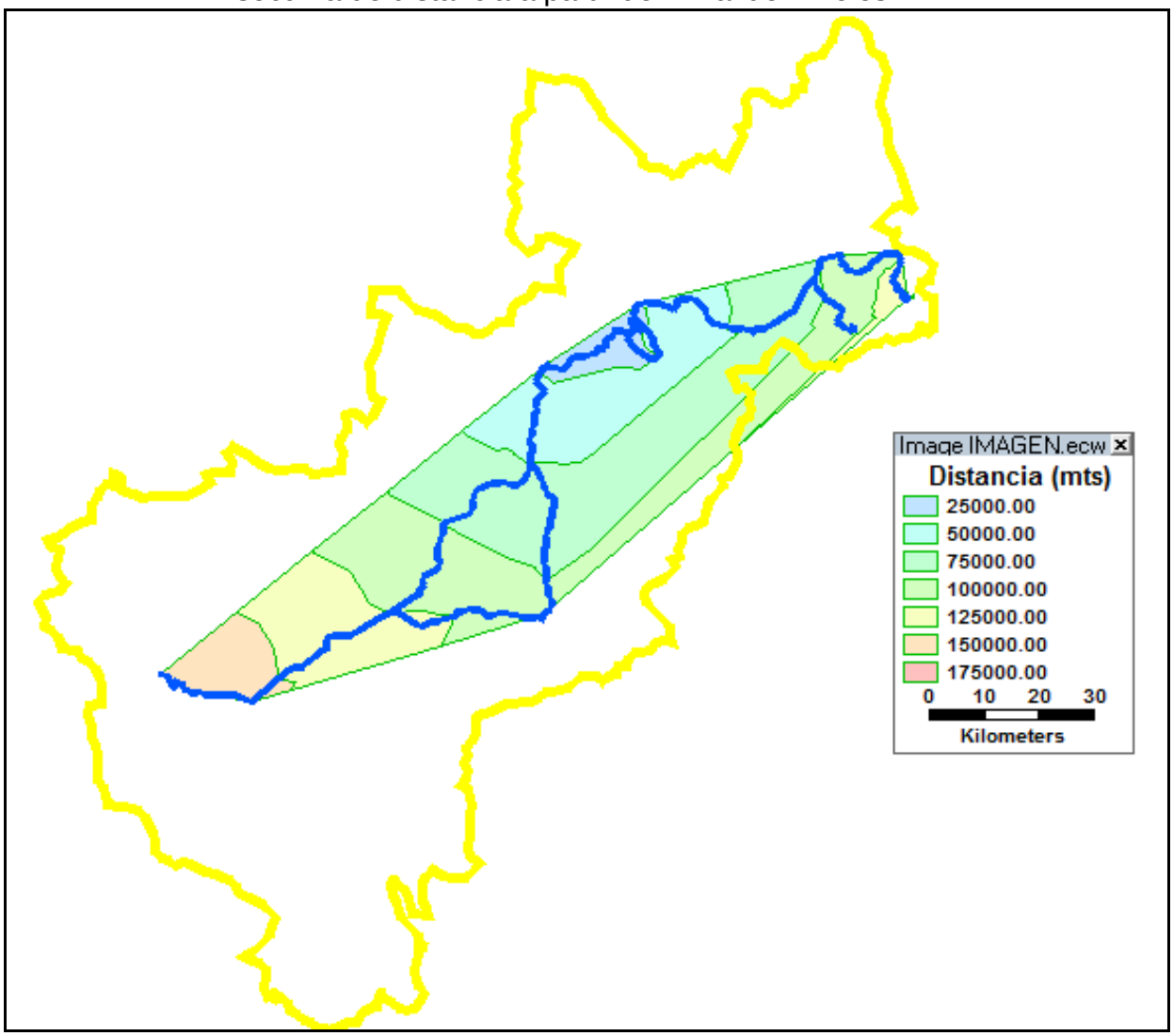
L) Zonas arqueológicas: “Sitios en donde se encuentran vestigios materiales o inmateriales de culturas pasadas, expuestos al público para su visita”, según García (2007).

M) Patrimonio paleontológico: De acuerdo con Alem (2009), el patrimonio paleontológico es “el conjunto de organismos que vivieron en un pasado geológico, además de los fósiles encontrados en cuerpos de roca en el subsuelo y bajo la superficie del agua”.

APÉNDICE D

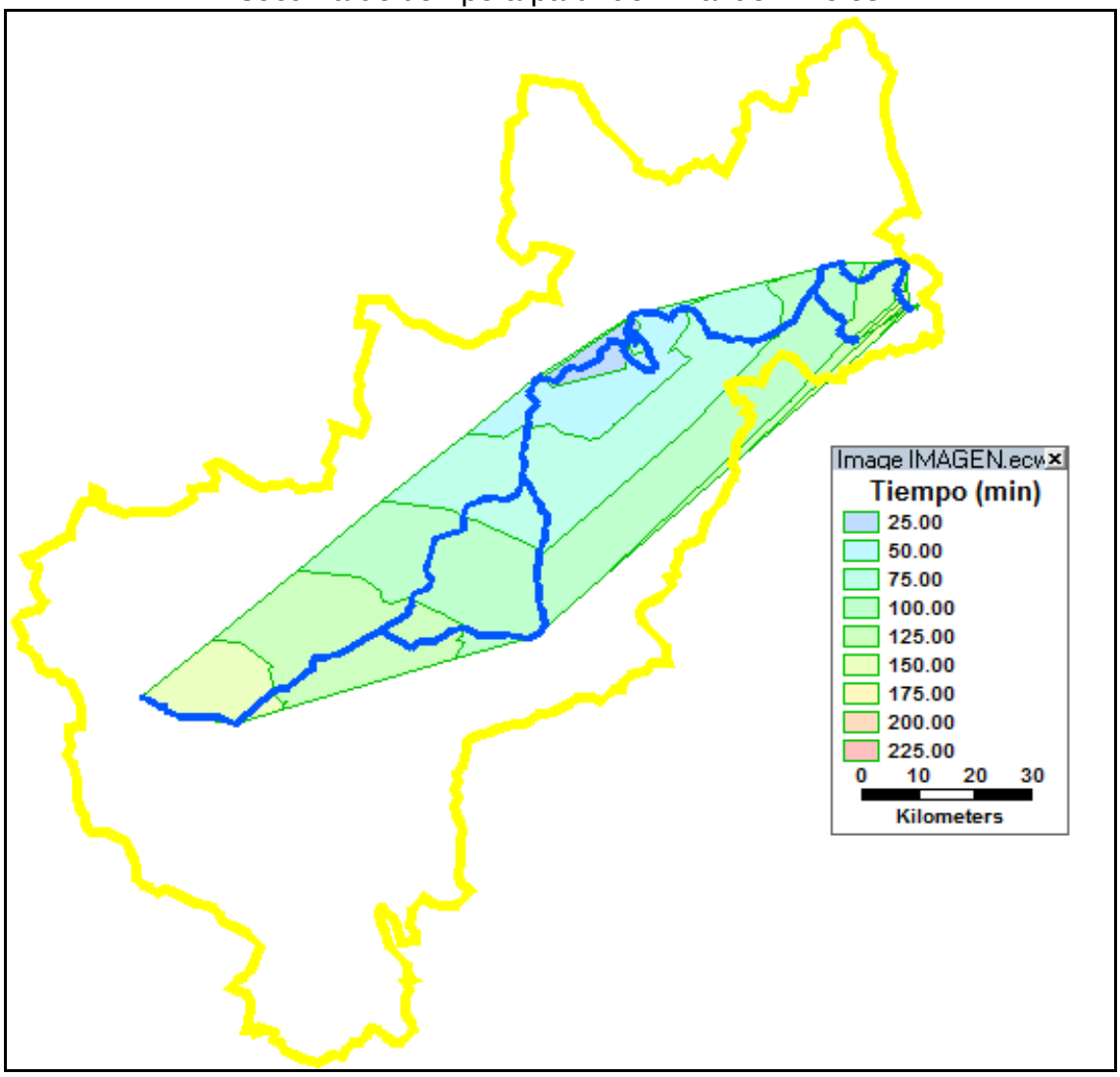
ISOCURVAS DE DISTANCIA Y TIEMPO

Isocurva de distancia a partir de Pinal de Amoles



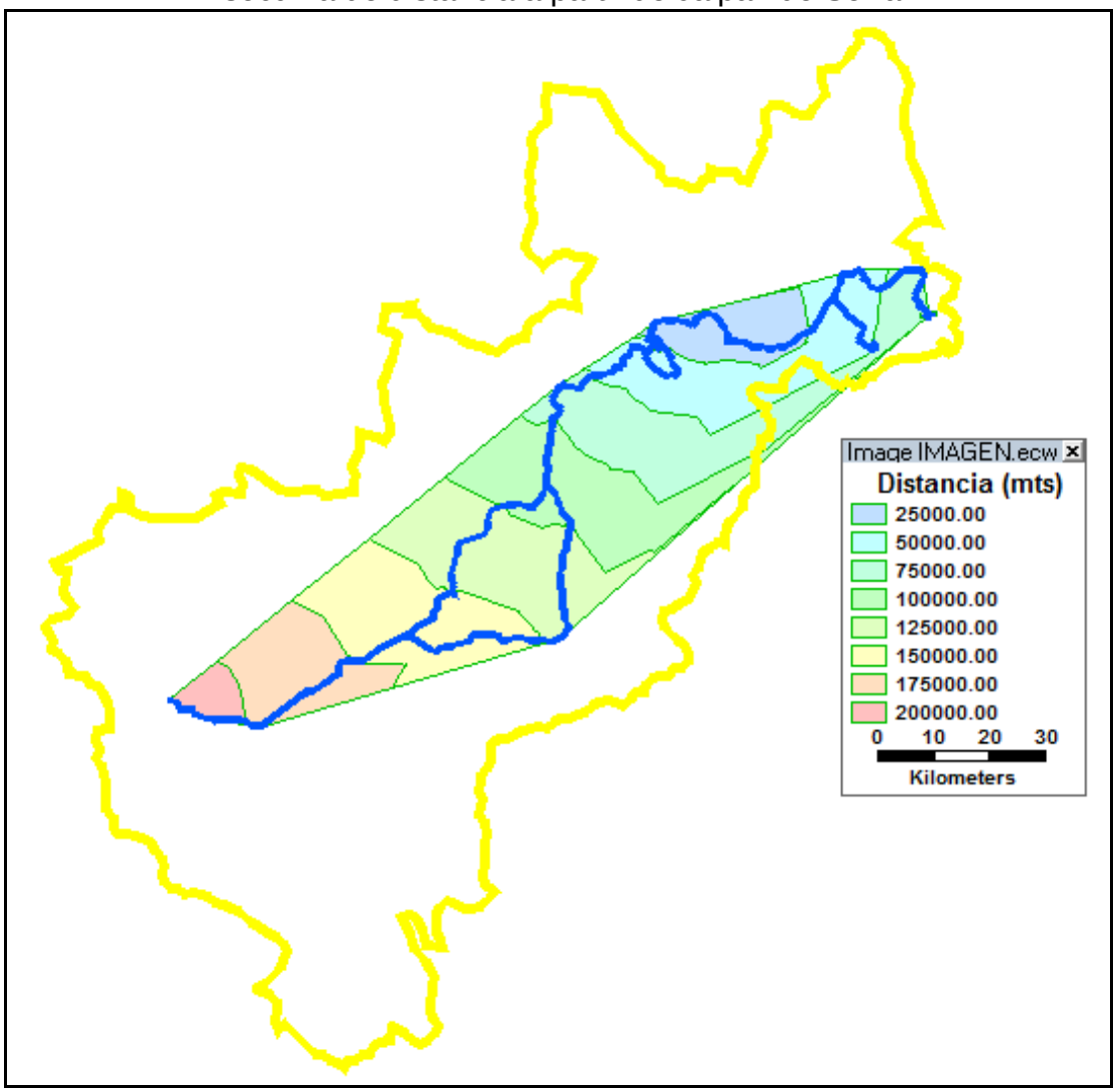
Fuente: Elaboración propia

Isocurva de tiempo a partir de Pinal de Amoles.



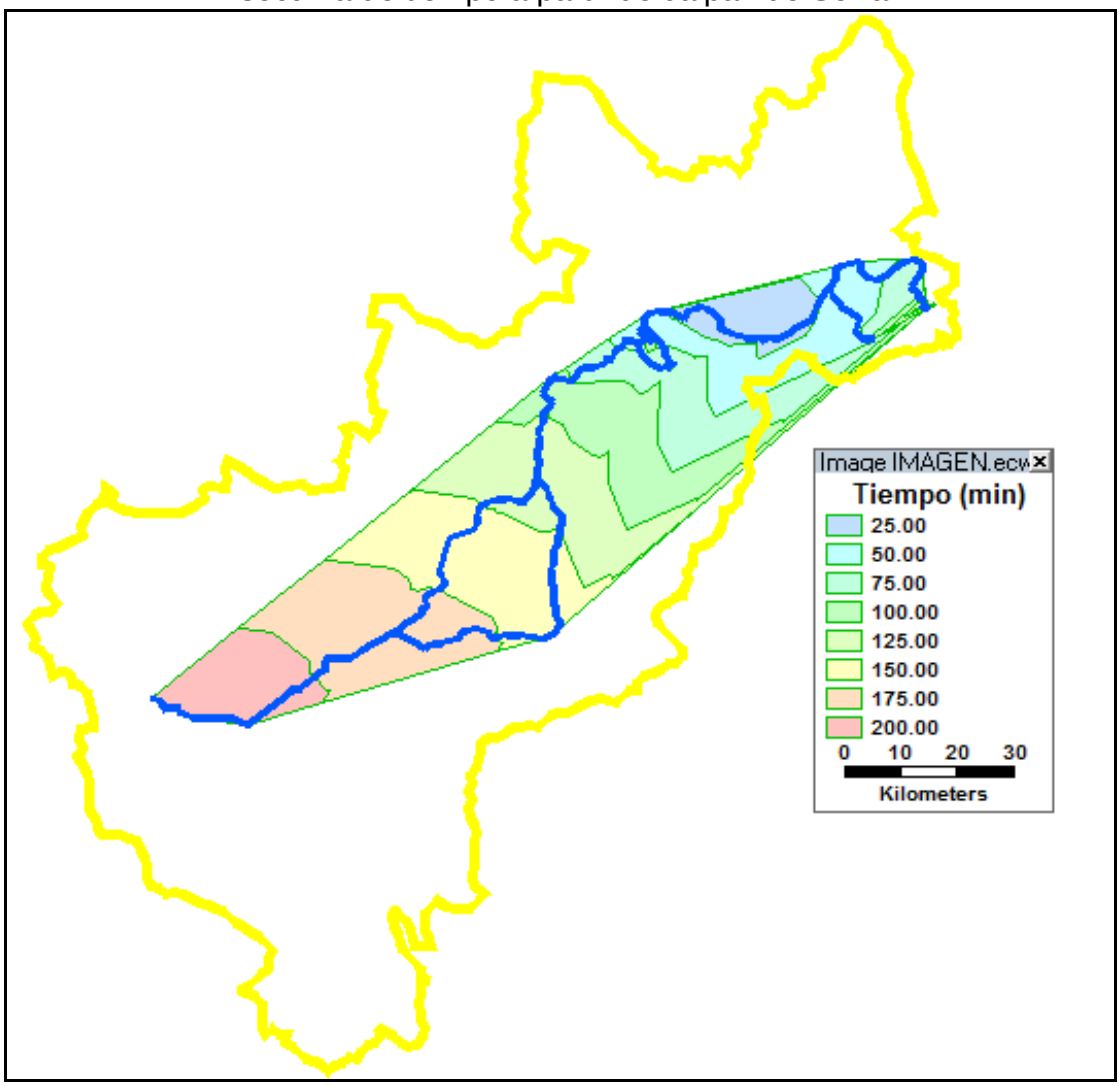
Fuente: Elaboración propia

Isocurva de distancia a partir de Jalpan de Serra



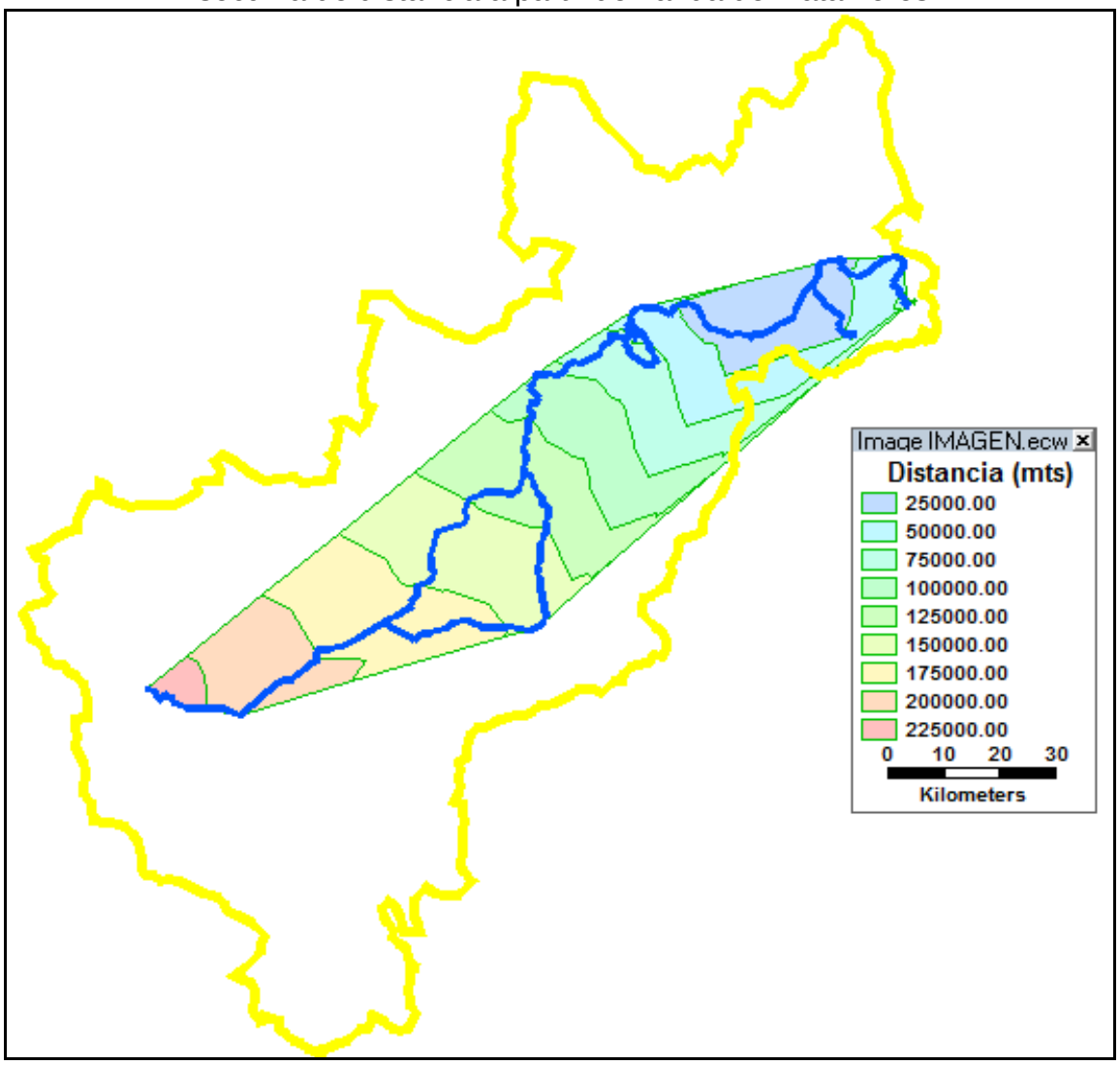
Fuente: Elaboración propia

Isocurva de tiempo a partir de Jalpan de Serra



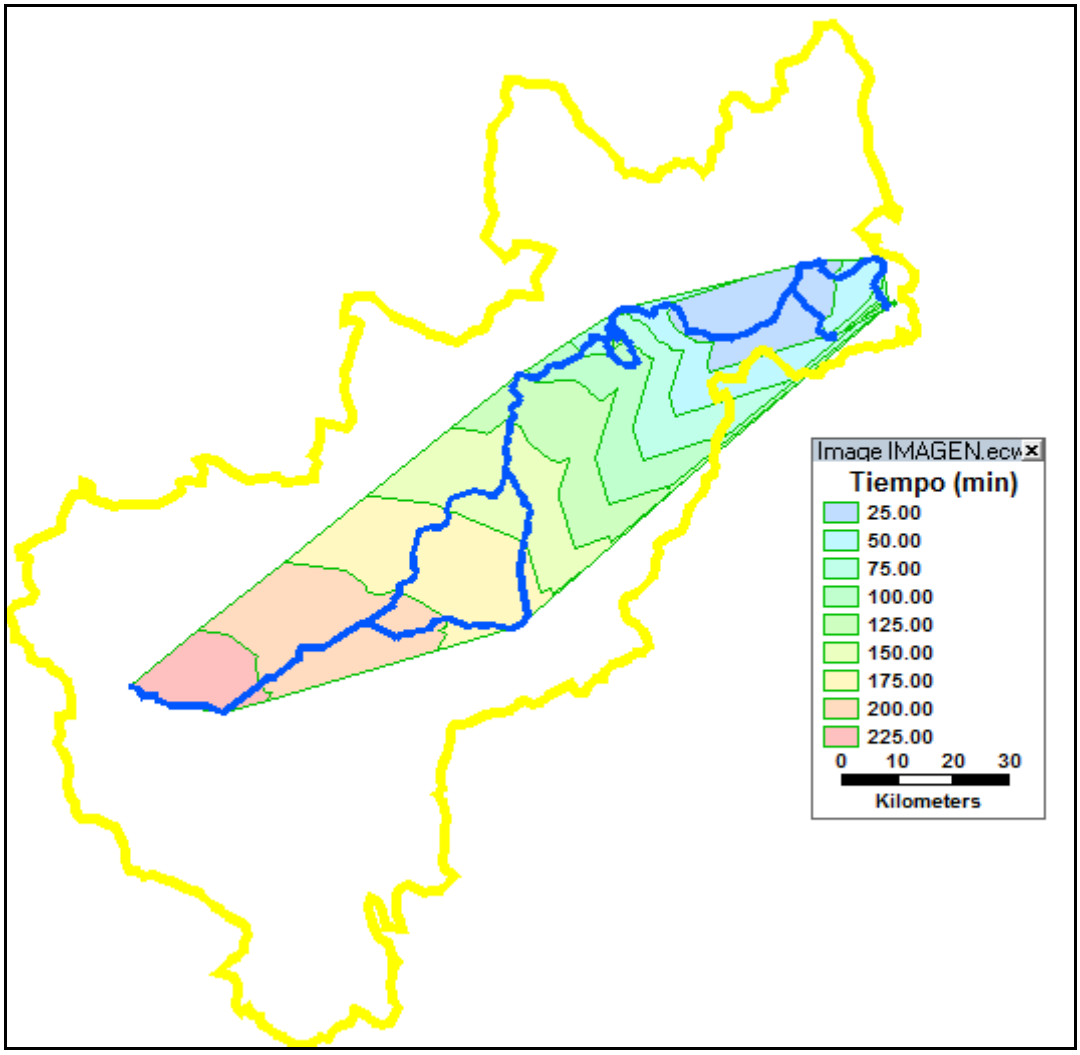
Fuente: Elaboración propia

Isocurva de distancia a partir de Landa de Matamoros



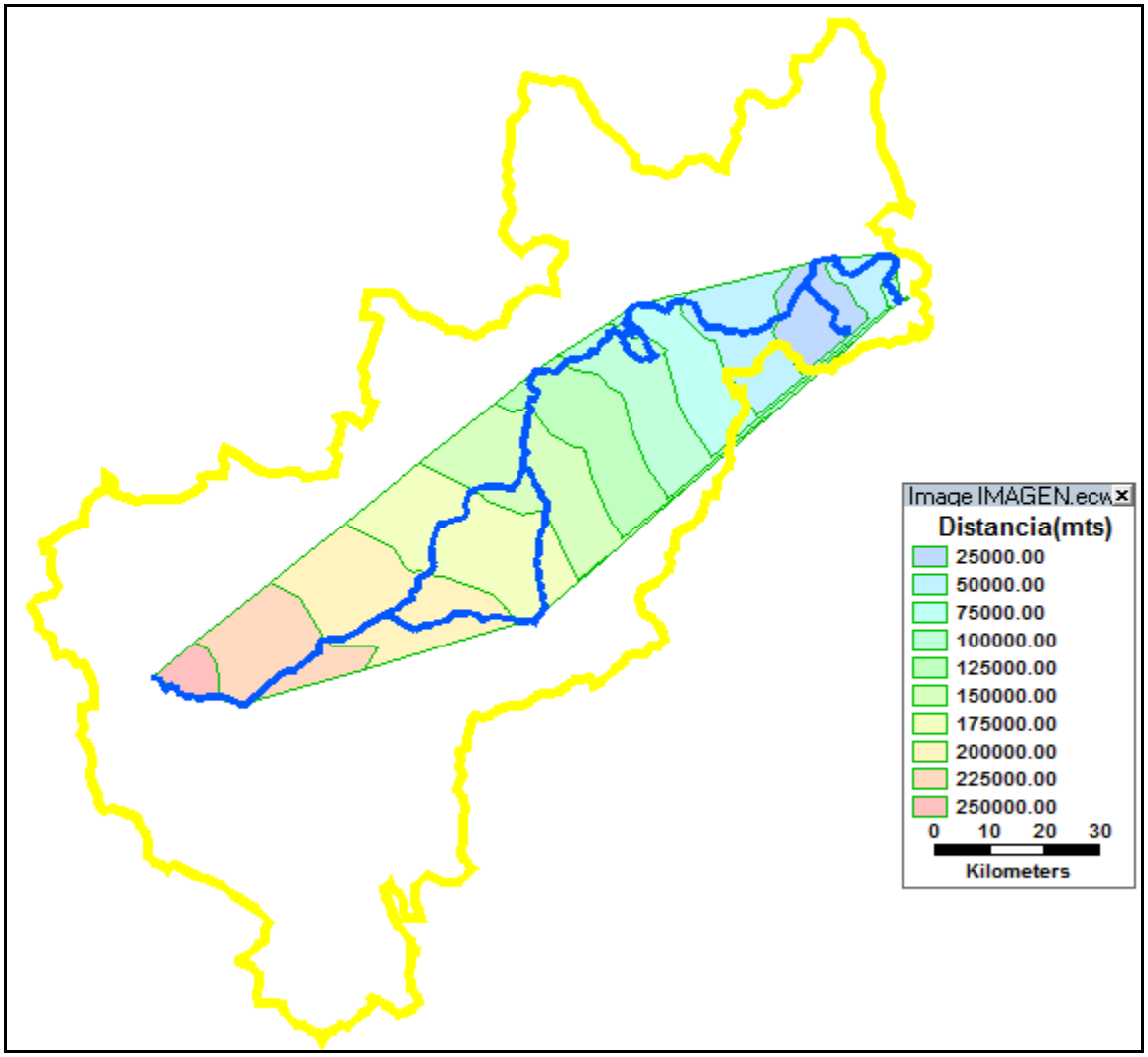
Fuenta: Elaboración propia

Isocurva de tiempo a partir de Landa de Matamoros



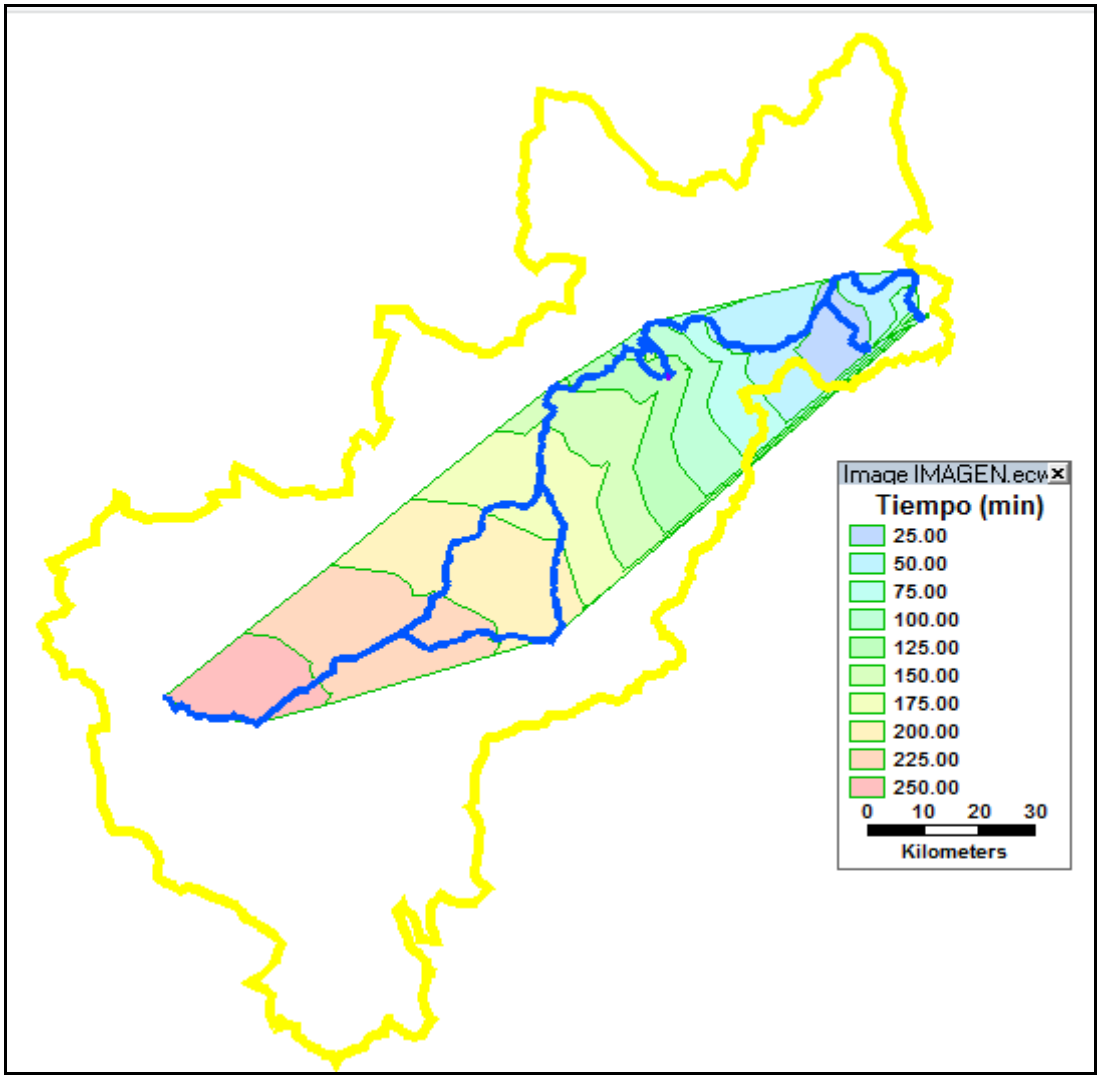
Fuente: Elaboración propia

Isocurva de distancia a partir de Tilaco



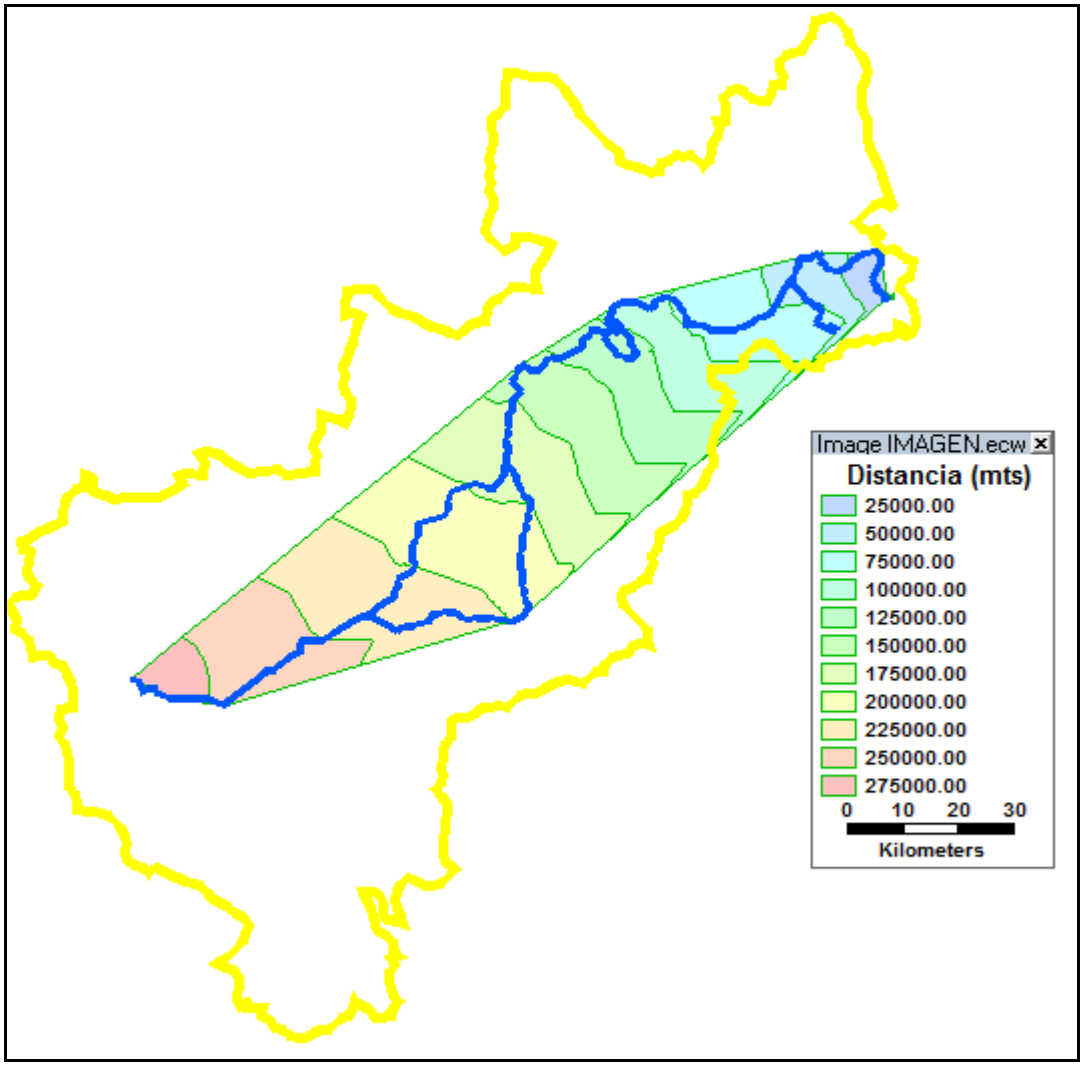
Fuente: Elaboración propia

Isocurva de tiempo a partir de Tilaco



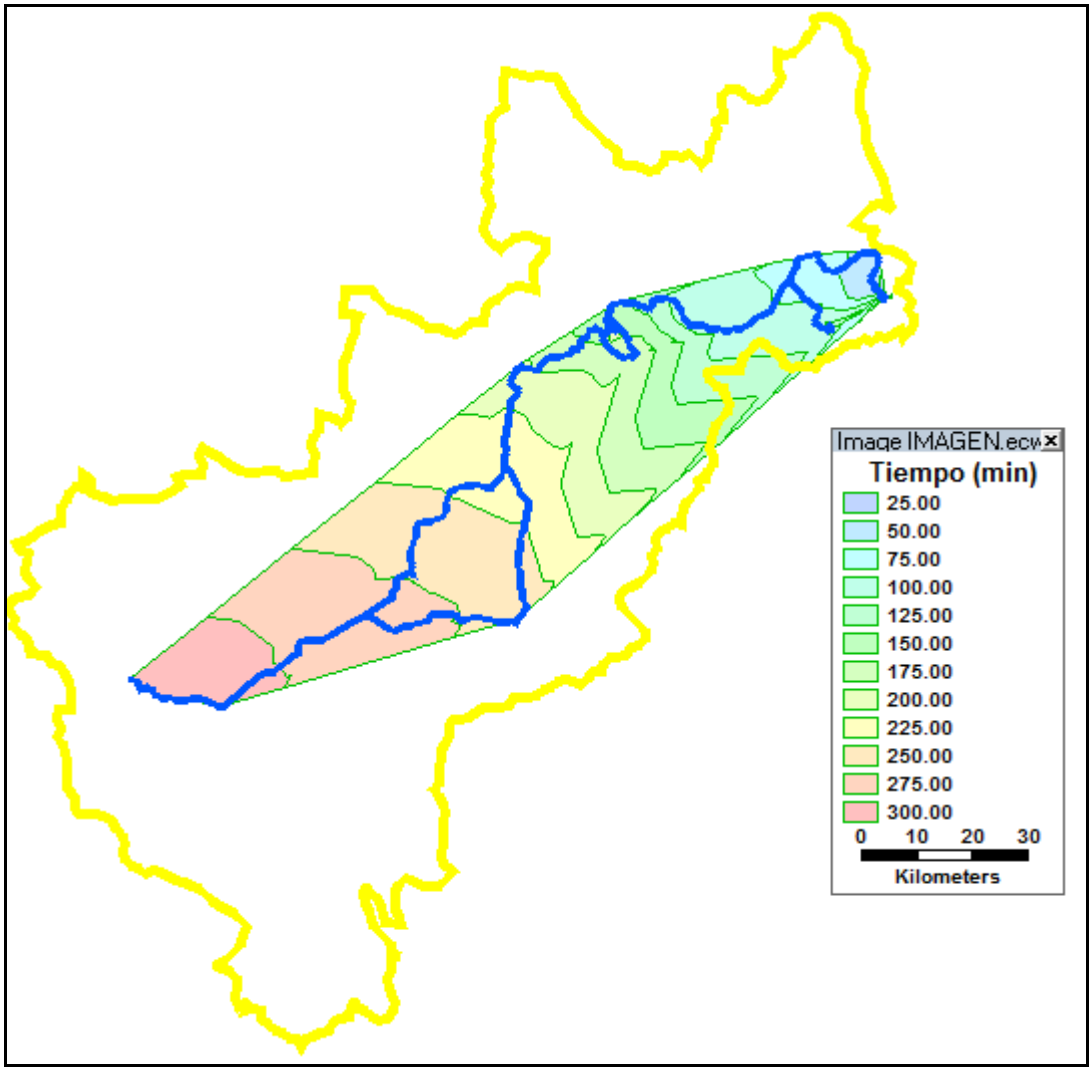
Fuente: Elaboración propia

Isocurva de distancia a partir de Agua Zarca



Fuente: Elaboración propia

Isocurva de tiempo a partir de Agua Zarca

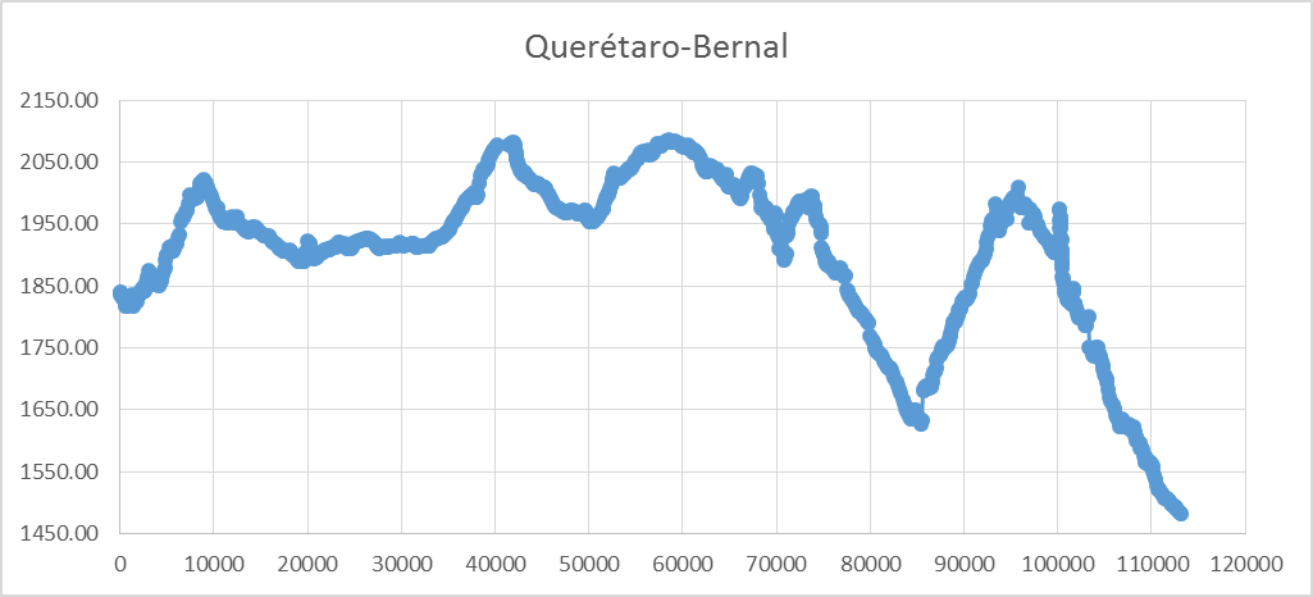


Fuente: Elaboración propia.

APÉNDICE E

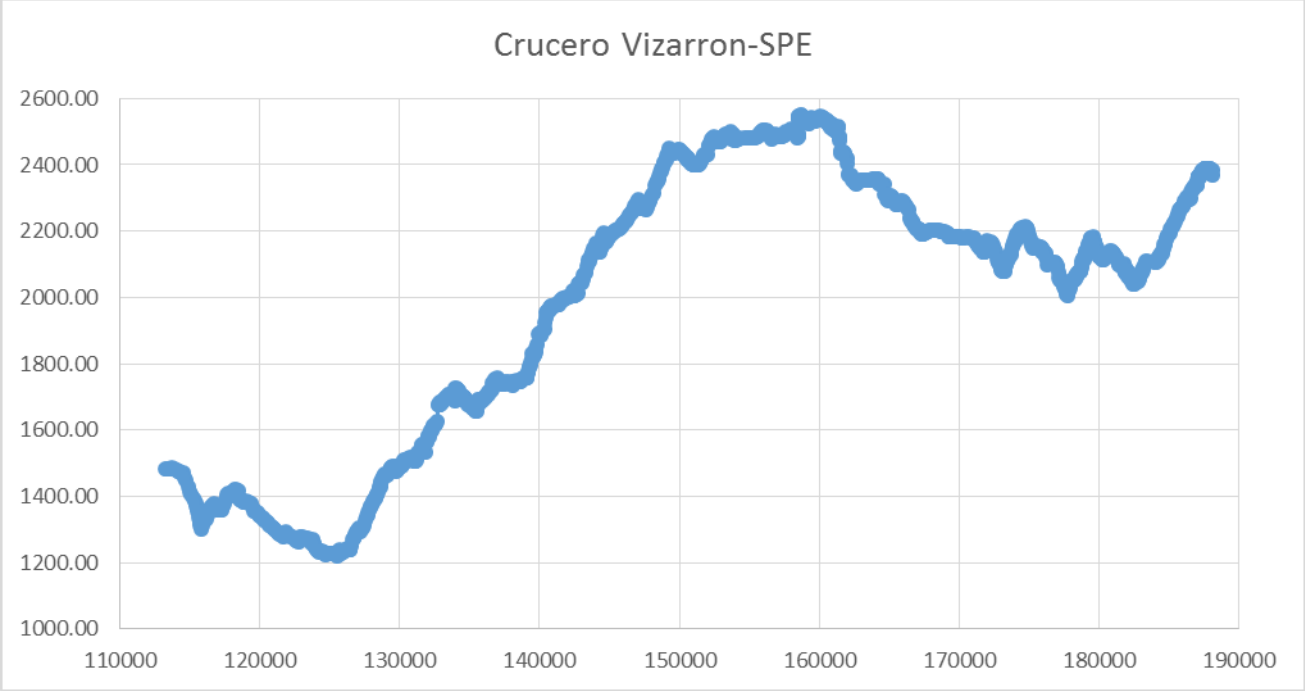
PERFILES DE ELEVACIONES

Perfil de elevaciones a partir de Santiago de Querétaro hacia Bernal en metros.



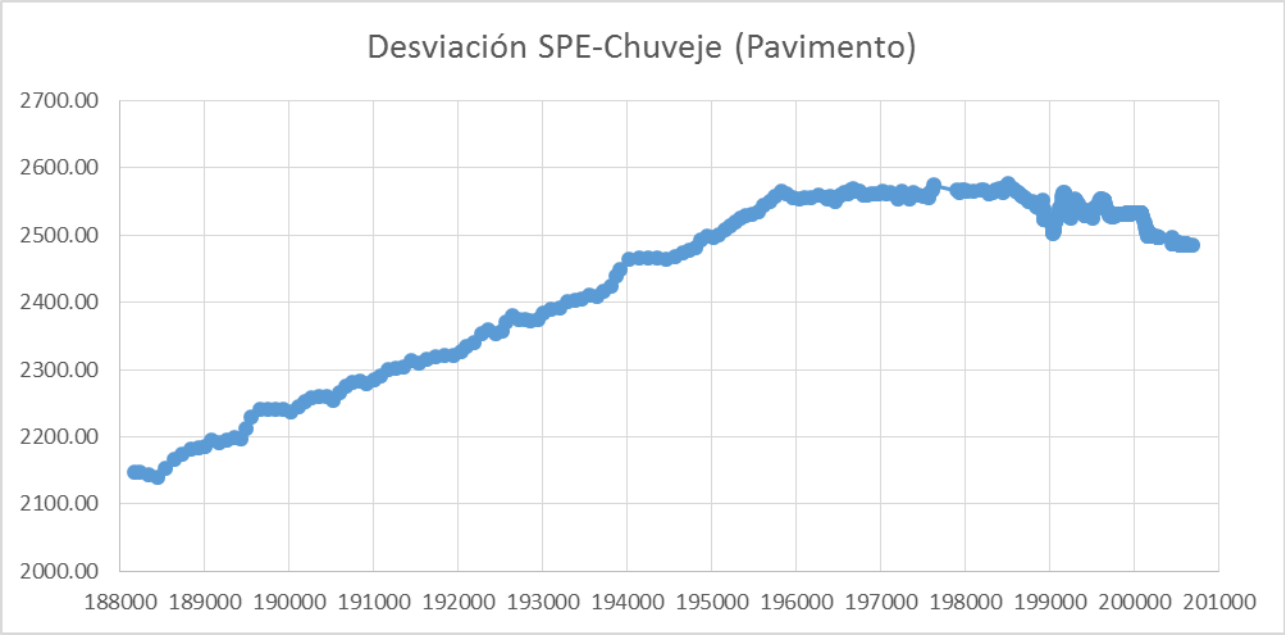
Fuente: Elaboración propia.

Perfil de elevaciones a partir del crucero de Vizarrón y Bernal hacia San Pedro Escanela en metros.



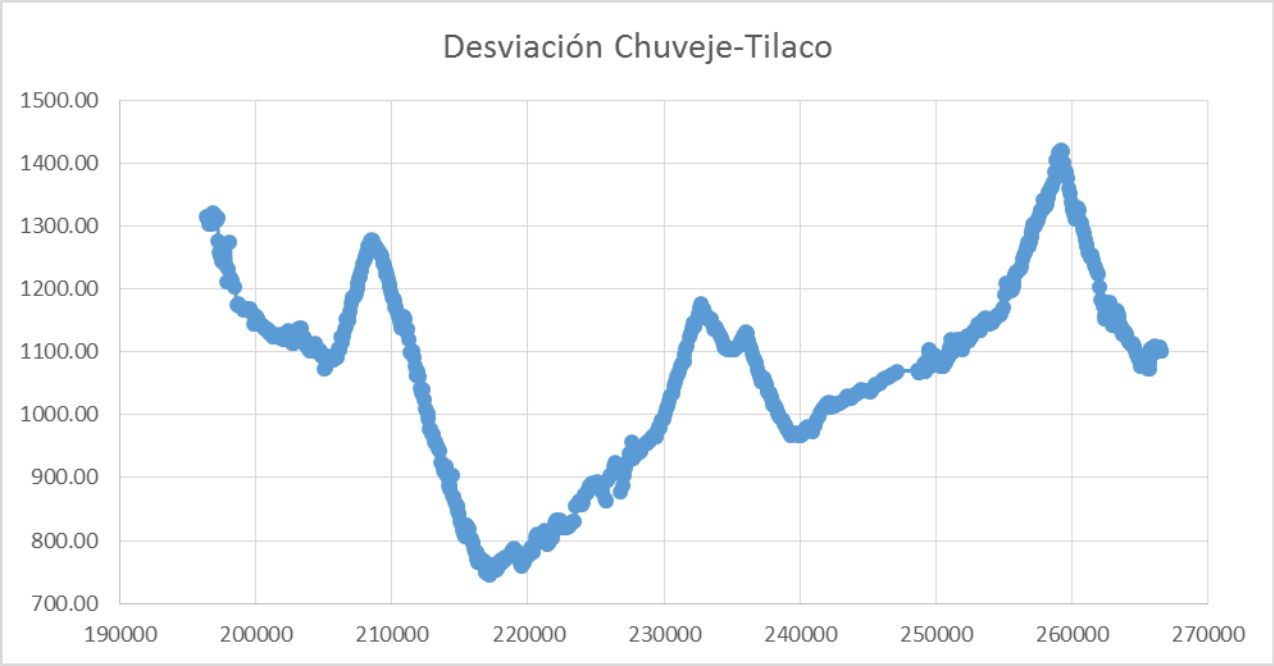
Fuente: Elabpración propia.

Perfil de elevaciones a partir de San Pedro Escanela hacia la cascada El Chuveje por camino pavimentado en metros.



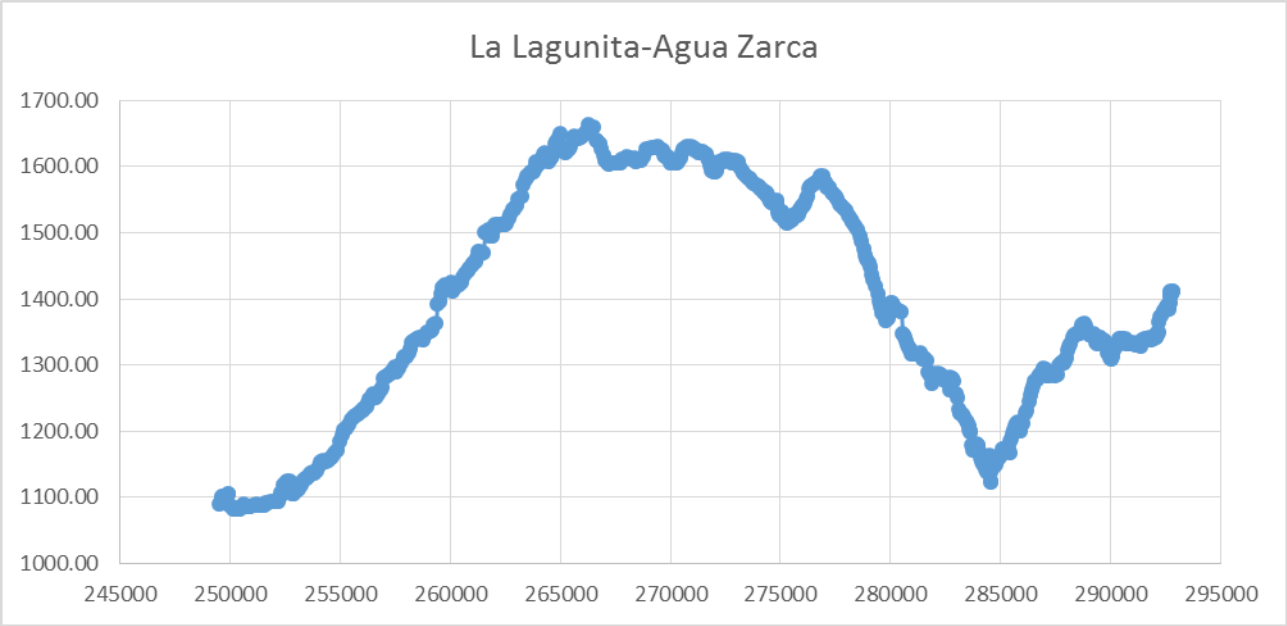
Fuente: Elaboración propia.

Perfil de elevaciones a partir de la cascada El Chuveje hacia Tilaco en metros.



Fuente: Elaboración propia.

Perfil de elevaciones a partir de La Lagunita hacia Agua Zarca en metros.



Fuente. Elaboración propia.

APÉNDICE F

FORMATO DE CUESTIONARIOS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE VÍAS TERRESTRES

Cuestionario Para Visitantes de la Sierra Gorda de Querétaro

Lugar de aplicación: _____

Edad _____ Lugar de Procedencia_____

Ocupación: (sector primario) (industria) (servicios) (estudiante) (desempleado) (hogar) (pensionado o jubilado)

Presenta algún tipo de discapacidad (No), (Sí): (Motriz) (Visual)

1.- ¿Con quién viaja? (Familia, pareja, amigos, etc).

_____Número de personas (_____)

2.- ¿Cuál es el motivo del viaje?

_____

3.- ¿Llegó usted en auto, autobús u otro medio?

_____

4.- ¿Cuánto tiempo piensa estar en la Sierra Gorda de Querétaro?

_____

5.- ¿Qué lugar(es) va a visitar o ha visitado en este viaje (y tiempo de estancia en cada lugar)?

_____

6.- ¿En qué medio de transporte se ha desplazado para visitar los lugares de interés y cuál es el tiempo de viaje a cada uno?

_____

7.- ¿Cómo se influyó usted para visitar la Sierra Gorda de Querétaro? (en medios de comunicación, Internet, familia, amigos)

_____

8.- ¿Del 1 al 10, que interés tendría usted de visitar únicamente un museo comunitario en donde se expone la historia de una comunidad que se ubica a 50 minutos de Jalpan? _____

9.- Si en dicha comunidad además existieran atractivos naturales con senderos turísticos, ¿del 1 al 10, qué interés tendría? _____

10.- ¿Recorrería senderos naturales de aproximadamente 1 km?

_____

11.- ¿Si en las comunidades que se mencionan a continuación existiera lo expuesto (museos comunitarios, puntos naturales de interés y senderos turísticos), estaría usted dispuesto a visitarlas?

San Pedro Escanela (a 20 km de Jalpan): (Sí) (No) Su interés del 1 al 10: _____

Tilaco (a 44.5 km de Jalpan): (Sí) (No) Su interés del 1 al 10: _____

Agua Zarca (a 75.3 km de Jalpan): (Sí) (No) Su interés del 1 al 10: _____

12.- Visitaría estas comunidades en un autobús turístico (Sí) (No) ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por visitar sólo una comunidad si fuera por medio de un autobús turístico? _____

13.- ¿Cuánto estaría usted dispuesto a gastar en uno de estos lugares?

_____

14.- ¿Qué preferiría usted en dichas comunidades, acampar o quedarse en un hotel?

_____

15.- ¿Estaría dispuesto a alojarse en las casas de turismo rural?

_____

16.- ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por alojarse en estos lugares?

_____

¡Gracias por sus respuestas!

Todos los datos de los encuestados serán confidenciales y solamente para uso del proyecto.