



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS

ESCUELA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS

Disertación previa a la obtención del título de
INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DESARROLLO SUSTENTABLE CON
MENCIÓN EN ORDENAMIENTO TERRITORIAL

TEMA:

**“LOCALIZACIÓN DE UNA NUEVA ESTACIÓN DE SERVICIO DE
ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE EN LA RUTA HACIA EL
AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE, UTILIZANDO
GEOMARKETING. CASO DE ESTUDIO: VÍA INTEROCEÁNICA”**

AUTORA: MARÍA JOSÉ SUQUILANDA ROMO

DIRECTOR: ING. SANTIAGO MENA LÓPEZ, MSc

QUITO, 2015

Dedicatoria

Con gran esfuerzo y amor los objetivos se consiguen, quiero por eso dedicar este trabajo
a mi esposo, a mis hijos, a mi madre.

Índice de Contenidos

Generalidades.....	1
Antecedentes.....	1
Planteamiento del problema.....	3
Objetivos.....	4
General.....	4
Específicos.....	4
Marco referencial.....	4
Marco teórico.....	4
Principales teorías de localización.....	5
Modelos de localización óptima.....	6
Evaluación multicriterio.....	10
Proceso de análisis jerárquico - AHP.....	11
Geomarketing.....	12
Marco conceptual.....	13
Marco legal.....	15
1. Descripción de actividades y requerimientos técnicos para la instalación y operación de una estación de servicio.....	18
1.1 Descripción de las actividades.....	18
1.2 Descripción de los requerimientos técnicos.....	20
Manejo de desechos.....	26
2. Análisis socio – económico y espacial del área de estudio.....	28

2.1	Generalidades	28
2.2	Distribución espacial y tamaño de la población	33
2.2.1	Tamaño de la población	34
2.2.2	Densidad de la población	38
2.3	Demografía, tráfico vehicular y correlación espacial socio- económica	41
2.4	Uso del Suelo	44
3.	Descripción y análisis del mercado de distribución de combustibles.....	48
3.1	Características de los competidores.....	48
3.2	Preferencias de los consumidores	56
3.2.1	Investigación de campo	56
3.2.2	Análisis y tabulación de resultados.....	59
3.3	Diagnóstico del mercado de distribución de combustibles en la zona de estudio	70
4.	Identificación del lugar óptimo para ubicación de una nueva estación de servicio de combustibles.....	73
4.1	Metodología	73
4.2	Evaluación multicriterio	74
4.2.1	Selección de criterios (variables) y definición de factores	76
4.3	Capacidad de acogida del territorio	77
4.4	Generación de la información cartográfica o factores de localización.....	78
4.2.2.1	Uso del suelo y aptitud para ocupación de instalaciones semi-deseables	79

4.2.2.2 Distancia a los centros poblados (consumidores).....	83
4.2.2.3 Densidad de la población.....	85
4.2.2.4 Competencia.....	87
4.2.2.5 Restricciones.....	89
4.5 Integración de la información en un sistema de información geográfico - SIG y modelo de proceso de análisis jerárquico - AHP.....	91
4.5.1 Delimitación con predios aptos.....	99
4.6 Resultados.....	102
Conclusiones y recomendaciones.....	104
Conclusiones.....	104
Recomendaciones.....	106
Bibliografía.....	108
ANEXO 1: Número de medidores de energía eléctrica por barrio.....	113
ANEXO 2: Listado de comercializadoras y clientes distribuidores de combustible de EP PETROECUADOR en la zona de estudio.....	115
ANEXO 3: Cuestionario Encuesta.....	117
ANEXO 4: Ordenanza Metropolitana N° 172.....	121
ANEXO 5: Resumen Metodológico.....	139

Índice de Tablas

Tabla No. 1: <i>Parroquias Rurales Orientales del Cantón Quito</i>	29
Tabla No. 2: <i>Longitud de la vía de acceso al Aeropuerto de Quito por Parroquia</i>	31
Tabla No. 3: <i>Distribución de los 103 barrios en las 6 parroquias del área estudio</i>	33
Tabla No. 4: <i>Población por edades desde 30 a 49 años por parroquia</i>	37
Tabla No. 5: <i>Conteos de Tráfico</i>	41
Tabla No. 6: <i>Precio del metro cuadro de terreno ubicado sobre la Av. Interoceánica</i> .	44
Tabla No. 7: <i>Plan de uso y ocupación del suelo 2012</i>	44
Tabla No. 8: <i>Tipos de combustibles y segmentos de clientes de la comercializadora estatal</i>	48
Tabla No. 9: <i>Tipos de clientes de la comercializadora estatal</i>	49
Tabla No. 10: <i>Número de comercializadoras en las Parroquias seleccionadas</i>	50
Tabla No. 11: <i>Estaciones de servicio y volumen de venta de combustible en galones</i> ..	55
Tabla No. 12: <i>Ubicación de las estaciones de servicio y comercializadora que administra la operación</i>	55
Tabla No. 13: <i>Resumen Población determinada para estudio de mercado</i>	57
Tabla No. 14: <i>Plan de recolección de información</i>	58
Tabla No. 15: <i>Tabulación de resultados estadísticos</i>	59
Tabla No. 16: <i>Tabulación de resultados estadísticos</i>	59
Tabla No. 17: <i>Con qué frecuencia compra combustible?</i>	60
Tabla No. 18: <i>¿Cuál es el tipo de combustible que más consume?</i>	61
Tabla No. 19: <i>¿En qué lugar prefiere realizar la compra de combustible?</i>	62
Tabla No. 20: <i>¿Qué comercializadora prefiere?</i>	63
Tabla No. 21: <i>¿Qué comercializadora prefiere?</i>	64
Tabla No. 22: <i>¿Cuánto gasta semanalmente en combustible?</i>	65

Tabla No. 23: <i>¿Qué servicio adicional usa con frecuencia en las estaciones de servicio?</i>	66
Tabla No. 24: <i>¿Está satisfecho con el servicio que le brinda su distribuidora de combustible?</i>	67
Tabla No. 25: <i>Si existiera una estación de servicio que le proporcione un producto y servicio de calidad, a buen precio y con una ubicación privilegia, ¿realizaría la compra de combustible en esta nueva gasolinera?</i>	68
Tabla No. 26: <i>¿Qué servicios o productos adicionales le gustaría que brinde esta nueva estación de servicio?</i>	69
Tabla No. 27: <i>Estándares técnicos utilizados</i>	73
Tabla No. 28: <i>Restricciones para la implementación de estaciones de servicio en el D.M.Q.</i>	76
Tabla No. 29: <i>Escala y valoración para reclasificación de factores</i>	78
Tabla No. 30: <i>Variables y peso de la cobertura de usos y aptitud del suelo</i>	80
Tabla No. 31: <i>Variables y pesos de categorías por densidad de la población</i>	85
Tabla No. 32 <i>Escala de valoración Saaty</i>	92
Tabla No. 33 <i>Cálculo del peso de los factores</i>	93

Índice de Figuras

Figura No. 1 Organización conceptual del SADE.....	8
Figura No. 2 Procedimiento para construir un mapa de adecuación óptima.....	9
Figura No. 3 Infraestructura básica de una estación de servicio.	19
Figura No. 4 Mapa de ubicación del área de estudio.....	33
Figura No. 5 Tamaño de la población y proyección de la población al año 2015.	34
Figura No. 6 Ejemplo de número de medidores de energía eléctrica por predio.	36
Figura No. 7 Mapa de Densidad de la población.	39
Figura No. 8 Mapa de uso del suelo. Fuente: PUOS DMQ, 2012.....	46
Figura No. 9 Mapa de ubicación estaciones de servicio y comercializadoras en la zona de estudio.....	51
Figura No. 10: Distribución del Mercado de Comercialización de Combustibles en las Parroquias seleccionadas.	52
Figura No. 11 Mapa de distribución de estaciones de servicio con volumen de venta promedio en galones.....	54
Figura No. 12 Frecuencia de compra de combustible.	60
Figura No. 13 Tipo de combustible que consume.	61
Figura No. 14 Lugar donde prefiere comprar combustible.	62
Figura No. 15 Comercializadora que prefiere.	63
Figura No. 16 Factores para seleccionar un distribuidor de combustible.	64
Figura No. 17 Gasto semanal en combustible.	65
Figura No. 18 Servicio adicional que usa en la estación de servicio.	66
Figura No. 19 Satisfacción con el servicio de la distribuidora de combustibles.....	67
Figura No. 20 Compra de combustible en una nueva estación de servicio.....	68
Figura No. 21 Servicios adicionales en la estación de servicio.....	69

Figura No. 22 Mapa valorado de usos y aptitud del suelo	82
Figura No. 23 Mapa de proximidad a los clientes (Centros Poblados)	84
Figura No. 24 Mapa de aptitud por densidad de la población	86
Figura No. 25 Mapa de aptitud según ubicación de la competencia	88
Figura No. 26 Mapa de Restricciones	90
Figura No. 27 Modelo Cartográfico Elaboración: Autora.....	91
Figura No. 28 Ambiente del SIG y la Herramienta AHP.....	94
Figura No. 29 Mapa de resultado de análisis jerárquico	96
Figura No. 30 Mapa de resultado de análisis jerárquico más restricciones – Escenario 1	98
Figura No. 31 Mapa de predios aptos para la ubicación de una nueva estación de servicio de combustible - Escenario 2	100
Figura No. 32 Mapa de detalle de predios aptos para la ubicación de una nueva estación de servicio de combustible	101

Generalidades

Antecedentes

La producción y distribución de combustibles hidrocarburos en el país se realiza desde los años setenta mediante empresas estatales del Ecuador, y en el ámbito de la comercialización de estos hidrocarburos se han generado datos estadísticos de demanda, venta, consumo y comercialización de derivados por alrededor de cuarenta años; estos datos estadísticos son utilizados para proyectar la demanda a futuro y tomar decisiones de inversión en nueva infraestructura petrolera a fin de satisfacer el mercado y cumplir con los objetivos de desarrollo del país. La información se encuentra disponible para los usuarios e interesados de manera gratuita lo cual facilita la investigación.

La ubicación óptima de una nueva estación de servicio de combustible en la ruta al Nuevo Aeropuerto Mariscal Sucre de Quito, específicamente en la Vía Interoceánica, objeto de este estudio, resulta un reto en el planteamiento de una metodología que permitió combinar principios geográficos de eficiencia y justicia espacial, logrando encontrar el mejor lugar para satisfacer la demanda sin afectar a la población.

La Vía Interoceánica construida para mantener en contacto en principio a la ciudad de Quito con las poblaciones satélites orientales, como son: Cumbayá, Puembo, Pifo, Yaruquí, Checa y el Quinche, además de ser la vía de ingreso a las provincias amazónicas, actualmente comunica a las parroquias mencionadas y soporta el tráfico hacia el Nuevo Aeropuerto de Quito, inaugurado en febrero de 2013. El cambio en el uso del suelo de las parroquias antes agrícolas ahora a residencial también aumentó el incremento del flujo vehicular, en resumen la expansión urbana del Distrito Metropolitano de Quito, ha obligado a que la carretera sea ampliada y se encuentre actualmente en rehabilitación, lo cual es una oportunidad para instalar una nueva estación de servicio que permita cubrir la demanda creciente en la zona.

La resolución de problemas de manera eficaz e inmediata lleva a la necesidad de tomar conciencia del entorno, adaptarse rápidamente e identificar nuevas alternativas para resolver los problemas. Debido a esto, se está produciendo un fuerte desarrollo del marketing o mercadeo, utilizando las herramientas tecnológicas que apoyen la adaptación de las empresas a las condiciones cambiantes del mercado actual, centrándose en el conocimiento del comportamiento del cliente y sus necesidades. Es así, que el resultado de esta constante evolución, es la creación de nuevas herramientas que ayuden a mejorar la relación con el cliente y a posicionar de manera sobresaliente los productos o servicios ofrecidos.

En este sentido, sobresale el Geomarketing, el cual facilita las decisiones operativas y estratégicas, analiza y evalúa mercados actuales y potenciales, con el objetivo de optimizar la actividad comercial, según sus características locales; integrando y evaluando dichos datos dentro del aspecto geográfico y aportando una mayor comprensión y facilidad para la toma de decisiones.

Como la gasolinera per sé es una instalación cuya función y servicio tiene cierto nivel de riesgo, dentro del análisis de geoespacial se estipula la aplicación el modelo de análisis jerárquico donde se valora distintos criterios que influyen en la localización óptima de cualquier equipamiento. En base a lo anterior, en este proyecto se ubicó las mejores opciones para la localización de una estación de servicio en la ruta al Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre sobre un mapa digital utilizando un sistema de información geográfica enfocado en análisis multicriterio y de esta manera optimizar la toma de decisiones empresariales y de inversión en este ámbito.

Los beneficiarios de este proyecto incluyen: la gasolinera o estación de servicio como tal y los clientes de la misma. La gasolinera porque al conocer más a fondo la clasificación de clientes y productos de acuerdo a sus preferencias, conseguirá no solo ubicarse en un

lugar clave para su éxito; sino, en general, proponer estrategias de comercialización de acuerdo al entorno en el que se desenvuelve. Y los potenciales clientes, porque la estación de servicio les brindará una mejor atención a la hora de ofertar productos y promociones de acuerdo a su particularidades.

Planteamiento del problema

El presente trabajo tiene como propósito determinar la mejor localización de una nueva estación de servicio (gasolinera) en la ruta al Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre, específicamente en la Vía Interoceánica. Incluye el componente espacial para la adecuada selección de una ubicación estratégica que permita mejorar y optimizar la distribución de combustibles en la zona y alcanzar el éxito de la inversión ya sea pública o privada, utilizando análisis espacial con tecnologías de información geográfica y Geomarketing.

Debido a los escasos estudios en el ámbito espacial para localizar nuevos puntos de distribución de combustibles, el planteamiento de este estudio utilizó varias metodologías para la ubicación óptima de instalaciones de combustibles hidrocarburos ayudando a la toma de decisiones en lo que se refiere al lugar correcto para invertir.

Algunos cuestionamientos, los cuales fueron resueltos con el desarrollo de esta investigación, son:

- ¿Cuáles son las variables que afectan la ubicación óptima de una estación de servicio?
- ¿Cuál es el mejor lugar para abrir un nuevo punto de venta?

Según la Asociación Astec - F.Romo Consultores – León&Godoy, 2004, en el Anexo 1 Conteos de Tráfico, del análisis a las observaciones presentadas al Estudio de Selección de la Vía de Acceso al Nuevo Aeropuerto Internacional de Quito y complementación (2004), la Vía Interoceánica registra el paso de unos 89.327 vehículos cada día, siendo ésta la población de demanda que se definió para este estudio.

Considerando que hoy en día, para que los negocios se mantengan o mejor aún se destaquen, se necesita aplicar una gestión comercial más rigurosa, meticulosa y analítica, el Geomarketing se convierte en una valiosa herramienta para minimizar el riesgo en la toma de decisiones, y que actualmente, el sector de la comercialización de combustibles no dispone de información espacial adecuada, ni de procedimientos que permitan realizar análisis sobre la ubicación y/o características de los potenciales clientes para la ubicación óptima de una estación de servicio, se aprovechó de estos datos importantes en el mercado globalizado y competitivo de hoy en día; por lo tanto, se hace útil emplear estas herramientas geográficas para soportar la toma de decisiones de este tipo.

Objetivos

General.

Localizar la ubicación estratégica de una nueva estación de servicio de abastecimiento de combustible en la ruta hacia el Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre de Quito.

Específicos.

- Identificar las variables fundamentales para la localización adecuada de las mejores oportunidades de negocio.
- Realizar un diagnóstico del mercado integral de gasolineras o estaciones de servicio en la ruta al Nuevo Aeropuerto de Quito, específicamente en la Vía Interoceánica.
- Identificar, áreas de ubicación potencial para la adecuada localización de una gasolinera dentro del territorio analizado, mediante la ayuda del Geomarketing.

Marco referencial

Marco teórico

La consideración del espacio en los aspectos de demanda y oferta ha originado lo que se conoce como teorías de localización, cuyo fin ha sido explicar las razones en las que se basan los productores y consumidores para ubicarse en un lugar determinado (Carrillo,

2002). Estas teorías se refieren a toda clase de actividades económicas, primarias, secundarias y terciarias; pero todas ellas parten del supuesto de que la decisión de localización tiene como fundamento obtener el mayor beneficio posible, lo que significa mayor ganancia (Carrillo, 2002).

Principales teorías de localización

Modelo de localización sobre el uso del suelo agrícola, Johann Heinrich Von Thünen (1826) quien construyó un modelo basado en los precios de la tierra, la calidad de la misma y los costes de transporte; a partir de lo cual diseñó un marco explicativo de la localización de los cultivos agrícolas en un espacio homogéneo, en torno al mercado en el que se intercambiarían los productos, que para el autor estaba representado por la ciudad. La teoría se desarrolla suponiendo un espacio isotrópico (con las mismas características geográficas) y aislado, en el que el precio de los productos varía según aumenta la distancia al mercado.

Teoría de localización industrial, Alfred Weber (1909) basada en un espacio isotrópico y considerando la distancia como factor básico de la localización, introduce como factor decisivo, no solo la distancia al mercado, sino también al origen de las materias primas. La localización de las industrias será la que minimice los costes de transporte tanto hacia el mercado como hacia los recursos.

Teoría de los lugares centrales, Walter Christaller (1933) basada igual que las anteriores en un espacio isotrópico, en el que la localización empresarial (no solamente la industrial, sino también el sector terciario) se realizaría en el denominado lugar central, para abastecer a la mayor población posible.

Modificación a la teoría de los lugares centrales, August Lösch (1945) el autor indica que el principal factor que afecta a la localización industrial era el tamaño del área de mercado. Basándose en una situación ideal -un plano isotrópico- asumió la estructura de

precios, dado que el precio de venta, al incluir como variables los costes de transporte, aumentaba con la distancia y este incremento de coste recae sobre el comprador. Este modelo puede ser útil para el estudio analítico de aquellas industrias en las que los productos están estandarizados y los costes de transportes son suficientemente elevados como para representar un parte sustancial del precio.

Modelos de localización óptima

Los modelos de localización óptima a más de surgir como respuesta a muchas de las necesidades del ordenamiento territorial y de la planificación, son un campo abierto que produce continuamente resultados, que varían desde el punto de vista del técnico que los utiliza, por lo que dependiendo del caso que necesita resolver, puede desarrollar combinaciones propias. (Moreno y Bosque Sendra, 2010)

A fin de sustentar el análisis realizado en la presente disertación, se debe exponer la tipología de instalaciones que pueden ser localizadas a través de estos modelos y que son: instalaciones deseables, cuando la población apetece tener cerca esta infraestructura y las instalaciones no deseables, que realizan una actividad que molesta su entorno inmediato; tal es el caso de las instalaciones industriales. (Moreno y Bosque Sendra, 2010)

Algunos de los principios básicos de estos modelos son:

Eficiencia espacial, medida usualmente por la distancia existente entre estas instalaciones y la población, además de la necesidad general de que se construyan estas instalaciones por el servicio que ofrecen a la comunidad, tomando en cuenta el problema de las molestias y externalidades negativas que generan en sus inmediaciones.

Justicia Espacial, que hace referencia al grado de igualdad en la distribución de los servicios que presta cada instalación entre la población, en ocasiones, los conflictos derivados de una percepción de fuerte injusticia espacial se hacen insolubles y muy

daños para la convivencia, por lo que resulta de extrema importancia que las estrategias de localización tengan en cuenta estas circunstancias. (Bosque, Gómez y Palm, 2006).

Eficiencia Social Espacial, se refiere a que ciertas instalaciones de servicios generan claras e importantes externalidades negativas en su entorno, pero son imprescindibles, por lo cual se plantea situarlas de manera óptima y minimizando su impacto a la población. (Moreno y Bosque, 2010)

Para la resolución de los problemas de localización óptima de las instalaciones no deseables se han ido desarrollando una serie de modelos binarios de programación matemática (Bosque y Moreno, 1990; Moreno, 1999), que intentan establecer la localización óptima en base a los elementos que influyen en su utilización y considera su distribución espacial.

El modelo utilizado para realizar el análisis de localización óptima de la estación de servicio en la presente disertación, ha combinado la utilización de varios criterios con la ayuda de sistemas de información geográficos, que tiene integrados los procesos matemáticos necesarios donde se incluirá el factor espacial y de mercado geográfico para cubrir las necesidades de la población y así determinar el lugar óptimo de implementación de la gasolinera.

Los sistemas de ayuda a la decisión espacial son conocidos por sus siglas SADE y algunas definiciones son las siguientes:

“Sistemas interactivos basados en procesos computarizados para asistir a los usuarios en el análisis, planeación y manejo de la toma de decisiones utilizando datos y modelos para resolver problemas no estructurados o semiestructurados, donde el problema a resolver requiere de un diálogo interactivo entre el sistema y un usuario” (Bosque Sendra, 2001). Otra definición similar sería: “un conjunto de elementos, tanto de carácter físico (ordenadores, periféricos, entre otros), como lógico (programas, datos y procedimientos)

que proporcionan el entorno adecuado para la adopción "racional" de decisiones sobre problemas espaciales mal definidos" (López, et al, 2008).

Los componentes básicos de un sistema de ayuda a la decisión espacial – SADE (Figura No. 1) son: datos, espaciales y no espaciales, gestor de base de datos, gestor de análisis de la información y una interface para crear y generar informes.

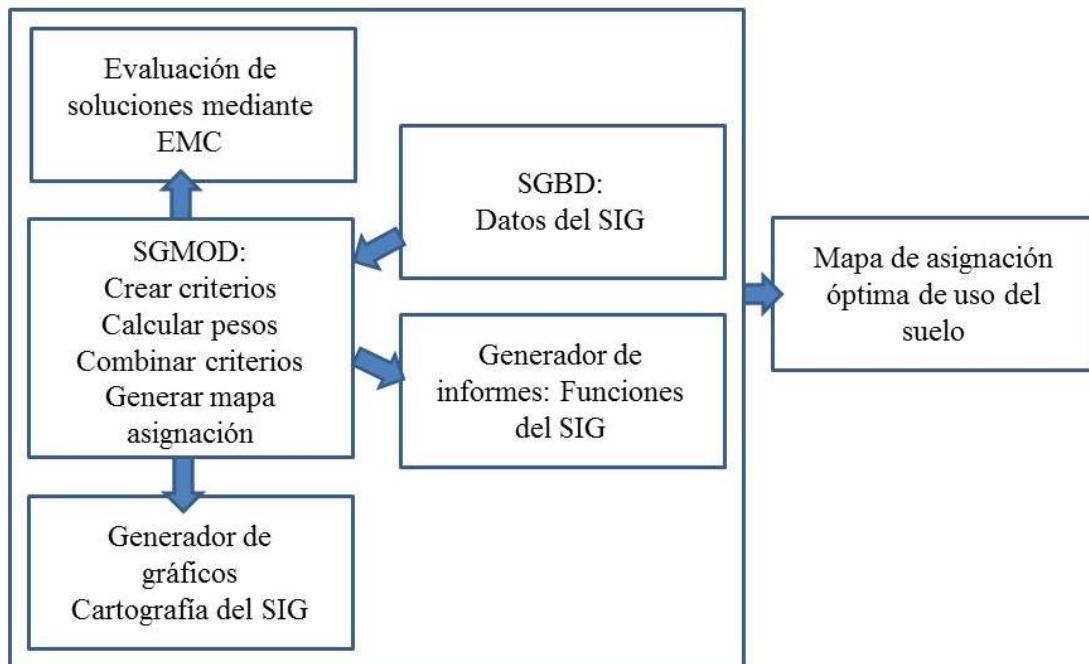


Figura No. 1 Organización conceptual del SADE

Fuente: Bosque y Gómez, 2006

Al ser este sistema el que permita tomar decisiones correctas acerca de la localización o no de infraestructura deseables o no deseable, el componente participativo de la población se deberá tomar en cuenta y se plantea la inclusión de interfaces que permitan no solo al técnico en planificación usar esta herramienta sino que los usuarios y población afectada puedan acceder e incluir factores importantes para sí mismos.

Según Bosque y Gómez (2006) el sistema se puede organizar en tres partes que son resumidas a continuación:

- a) Cálculo de mapas de adecuación para recibir el uso correcto del suelo, es decir donde se puede o no implementar una instalación, uso y restricciones.

- b) Asignación del uso del suelo, en función de los valores determinados.
- c) Validación mediante análisis de incertidumbre calidad y robustez de los datos.

Existen varios sistemas de información geográfica que complementados con análisis multicriterio colaboran al escoger el lugar óptimo de ocupación dentro de los planes de ordenamiento territorial, y facilitan la toma de decisiones al planificador por lo que se adaptó a las condiciones del área de estudio a fin de obtener los mejores resultados en esta disertación. Como se puede observar en la Figura No.2, se presenta el modelo para construir un mapa de adecuación óptima, según Bosque y Gómez, 2006.

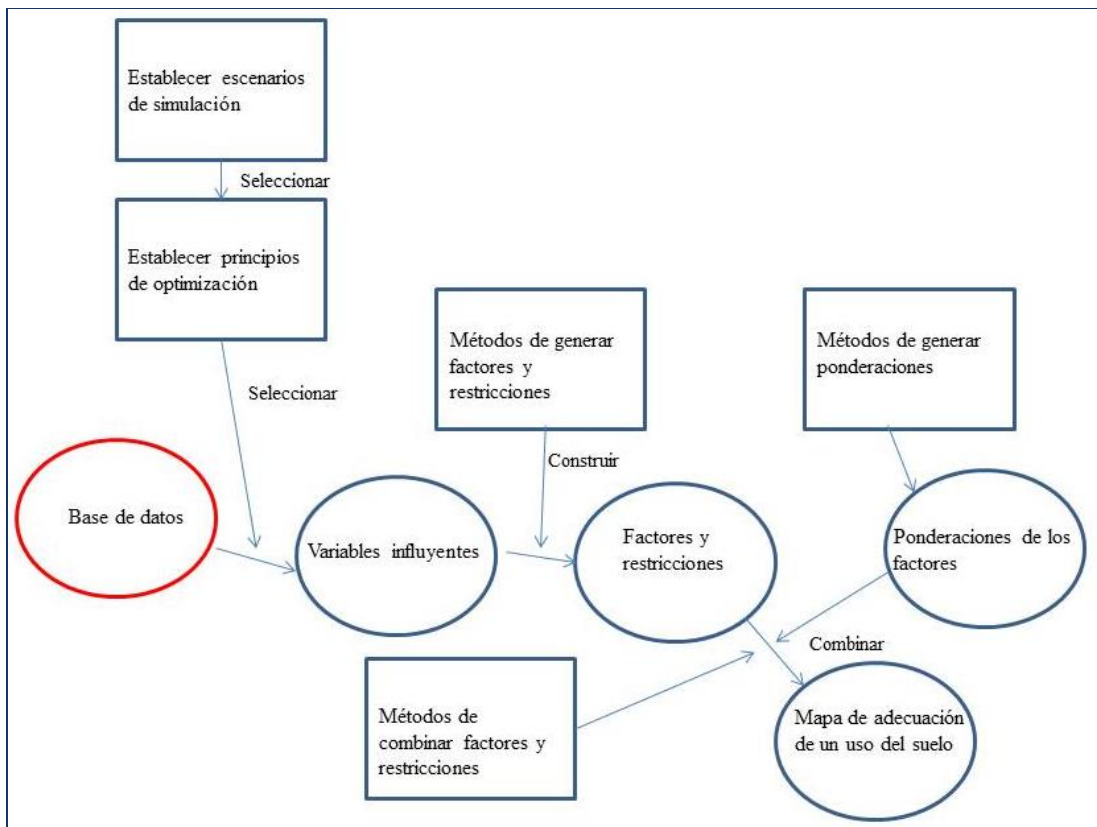


Figura No. 2 Procedimiento para construir un mapa de adecuación óptima

Fuente: Bosque y Gómez, 2006 - Nota: Los rectángulos de la figura indican un proceso a realizar. Los círculos/elipses un dato existente (círculo rojo) o un resultado de un proceso (círculo/elipse azul).

Molero, Asensio y Grindla, 2007, aseguran que debido a la complejidad de los procesos espaciales y el gran número de variables implícitas que se deben interrelacionar con las dimensiones económica, social y medioambiental de la realidad, los sistemas de información geográfica (SIG) han contribuido al avance de esta área de estudio, combinando la información raster y vectorial, con la posibilidad de aplicar algoritmos de acceso a la red de transporte, en un único modelo, que permite aplicar los principios de la modelización basados en actividades como la de la localización de usos y la movilidad.

Evaluación multicriterio

Según Bosque y García (2000), “Las técnicas de evaluación multicriterio constituyen un variado conjunto de métodos matemáticos que permiten medir de manera lo más precisa posible la validez relativa de cada una de un conjunto de soluciones respecto a un problema concreto.” (p. 53). De manera que se valoran de modo independiente diferentes criterios aunque sean opuestos entre sí.

Las técnicas de evaluación multicriterio (EMC), han tenido su origen en las ciencias políticas y economía, pero uso se ha incorporado a los sistema de información geográficos. (Bosque, 1996). El uso más habitual que se le da con un SIG es para encontrar el mejor lugar o lugares para implementar algunas actividades humanas utilizando un gran número de criterios. (Barredo, 2000).

Se hace una división dependiendo del tipo geométrico de las posibles ubicaciones a resolver, Bosque y García (2000), lo dividen en cuestiones relacionadas con la ubicación de polígonos, de líneas rectas y puntos; la primera se puede resolver utilizando el método de capacidad de acogida del suelo, definiendo el tipo de uso del suelo y el impacto ambiental de las instalaciones, la segunda de líneas rectas, considera criterios de tipo económico y ambientales y la tercera de puntos, considera implementar instalaciones que maximicen la eficiencia y la justicia espacial, minimizando los impactos ambientales.

En el trabajo presente no se ha considerado el criterio ambiental ya que la legislación ecuatoriana en cuanto a temas ambientales es muy completa y no permite la instalación de estaciones de servicio que no cuenten con estudios de impacto y planes de contingencia debidamente aprobados.

Cabe recalcar que según Barredo y Bosque (2000), “El significado de “optimo” será preciso especificarlo en cada problema, pero de manera amplia se debe entender como la solución de máxima eficiencia espacial, mínimo coste ambiental y máximo grado de justicia espacial”.

Dentro de las distintas técnicas utilizadas para la EMC, una de las más utilizadas para resolver problemas de instalación de equipamientos es el proceso de análisis jerárquico, técnica utilizada para realizar el presente estudio.

Proceso de análisis jerárquico - AHP

Este proceso fue desarrollado por Saaty en 1990, y se destaca por la facilidad de solución que brinda a problemas propuestos, sus siglas en inglés son AHP – Analytical Hierarchy Process, y permite analizar factores que no se encuentran en una escala común y que intervienen para resolver problemas socioeconómicos, (Celemín, 2014, p.2). El proceso inicia definiendo los criterios considerados para realizar la toma de decisiones, se los coloca en una matriz y se les asigna un valor comprendido entre 9 (mucho más importante), 1 (igual de importante que) y 1/9 (mucho menos importante que). El auto vector principal de la matriz (la diagonal donde se comparan los mismos factores en la matriz), determina los pesos de los factores, mientras que a partir del auto valor máximo se puede obtener una medida cuantitativa de la fiabilidad de los valores asignados en la comparación entre pares de factores, como es la relación de consistencia (Consistency Ratio o CR). Si CR es menor o igual a 0,10 los valores asignados son satisfactorios. En

caso contrario, éstos deberán ser evaluados nuevamente (Hervás et al., 2002:170), como lo ha citado Celemín, 2014.

Desde el aspecto geográfico la evaluación multicriterio, permite obtener un solo mapa de salida, aun cuando tengamos varias capas de entrada, y el AHP, nos permite decidir que capas son las que contribuyen en la toma de decisiones para obtener ese único resultado final.

Geomarketing

El Geomarketing es el área de marketing orientada al conocimiento integral de los clientes, sus necesidades y comportamientos dentro de un espacio geográfico determinado. (Alcaide, Calero & Hernández, 2012, p. 17).

El Geomarketing es una disciplina nueva, poco conocida por los analistas, pero de una gran potencialidad, que permite a los interesados visualizar estrategias de marketing y poner al descubierto aquellas localizaciones de mayor potencialidad en un negocio. Nacida de la confluencia del marketing y la geografía, se trata de una disciplina que podría definirse como: “el conjunto de técnicas que permiten analizar la realidad económico-social desde un punto de vista geográfico, a través de instrumentos cartográficos y herramientas de la estadística espacial”. Dentro del mundo de la distribución comercial, las técnicas de Geomarketing permiten abordar cuestiones críticas y habituales de este sector, que no siempre son atendidas correctamente y podrían resumirse en la siguiente pregunta: ¿quién compra dónde? (Chasco, s.f.).

El marketing geográfico está basado en varias claves que conducen a la consecución del intercambio, como: identifica los clientes actuales, identifica los clientes potenciales, analizando los datos de clientes actuales, identifica la geografía donde se requiere que se realice el intercambio, identificar a los consumidores de la zona, la oferta existente para así cubrir las necesidades de cada uno.

Algunos ejemplos de preguntas que se responden fácilmente mediante técnicas de Geomarketing son:

¿Cuál es la distribución de mis clientes?

¿Dónde está localizado mi mercado objetivo?

¿Qué cliente está siendo atendido por cada uno de mis comerciales?

¿Cuáles son las localizaciones ideales para mi negocio?

¿Qué infraestructuras tengo cercanas a un inmueble determinado?

¿Es viable un proyecto en relación con su ubicación y la competencia local/regional?

(Geograma, 2013).

El Geomarketing es un conjunto de herramientas que posibilitan el análisis económico-social desde el punto de vista geográfico, que recurre a bases de datos y programas informáticos, que se denominan sistemas de información geográfica (SIG) que permiten mediante un ordenador y la relación con su base de datos, espacializar cualquier tipo de información. (Alcaide, Calero & Hernández, 2012, p. 81).

Marco conceptual

Estaciones de servicio: Establecimientos que además de incluir una gasolinera presten uno o más de los siguientes servicios: lavado, engrasado, provisión y cambio de aceites, afinamiento de motores, alineación y balanceo, vulcanización en frío, venta de accesorios, productos y repuestos para vehículos o cualquier otra actividad comercial o de servicio que se preste a los automovilistas, sin que interfiera en el normal funcionamiento del establecimiento.

Gasolinera: Establecimientos destinados a la venta de productos derivados del petróleo a través de surtidores.

Georeferenciación: Posicionamiento con el que se define la localización de un objeto espacial (representado mediante punto, vector, área, volumen) en un sistema de

coordenadas determinado. Este proceso es utilizado frecuentemente en los Sistemas de Información Geográfica.

Mercado: Cualquier conjunto de transacciones o acuerdos de intercambio de bienes o servicios entre individuos o asociaciones de individuos. El mercado es, también, el ambiente social o virtual que propicia las condiciones para el intercambio. En otras palabras, debe interpretarse como la institución u organización social a través de la cual los ofertantes y demandantes de un determinado tipo de bien o de servicio, entran en estrecha relación comercial a fin de realizar abundantes transacciones comerciales.

Sistema de información geográfica (SIG o GIS, en inglés): Es una integración organizada compuesta de los siguientes elementos: hardware, software y datos geográficos, diseñada para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar en todas sus formas la información geográficamente referenciada con el fin de resolver problemas complejos de planificación y gestión geográfica.

Sistema de posicionamiento global (SPG o GPS, en inglés): Permite determinar en todo el mundo la posición de un objeto, una persona o un vehículo con una precisión hasta de centímetros aunque lo habitual son unos pocos metros de precisión. Este GPS está constituido por 24 satélites y utiliza la triangulación para determinar en todo del globo la posición con una precisión de más o menos metros.

Sistema de ayuda a la decisión espacial (SADE): Según Bosque Sendra, 2011, “...son sistemas interactivos basados en procesos computarizados para asistir a los usuarios en el análisis, planeación y manejo de la toma de decisiones utilizando datos y modelos para resolver problemas no estructurados o semiestructurados, donde el problema a resolver requiere de un diálogo interactivo entre el sistema y un usuario”.

Marco legal

Para la instalación de una estación de servicio para abastecimiento de combustibles derivados de hidrocarburos se deberá aplicar el marco legal y la normativa nacional sobre la cual se establecerá la operación de las estaciones de servicio, para la Provincia de Pichincha, específicamente el Distrito Metropolitano de Quito, se debe cumplir con la parte pertinente de la Ordenanza Metropolitana N° 172, adjunta al presente documento, ANEXO 4, donde se definen las características de las gasolineras y estaciones de servicio, se establecen los retiros necesarios y distancias de seguridad para la operación de comercialización de combustibles, restricciones de circulación, manejo de desechos, almacenamiento de combustible y todo lo pertinente en cuanto a la construcción y operación de una nueva gasolinera.

En lo que respecta a la parte ambiental, se regirá por el Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas del Ecuador (RAOH), publicado mediante Decreto Ejecutivo 1215, cumplir con las exigencias de la Dirección Nacional de Hidrocarburos (DNH); además deberá contar con la autorización previa de la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero (ARCH), conforme a lo establecido en el Artículo No. 1 del Decreto Ejecutivo No. 407, en el cual se indica que: Prohíbese el registro de nuevas instalaciones de almacenamiento y abastecimiento, plantas envasadoras y centros de distribución de combustibles líquidos derivados de los hidrocarburos y gas licuado de petróleo, en donde la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero, organismo técnico-administrativo de control del Ministerio de Recursos Naturales No Renovables, determine que la infraestructura existente para la comercialización de combustibles líquidos derivados de los hidrocarburos y gas licuado de petróleo, es suficiente para atender la demanda del mercado.

En lo que se refiere a la parte ambiental, se pondrá énfasis en el Plan de Contingencias, que se estipulan sobre la base de reglamentos y normativas de carácter nacional e internacional.

En resumen la reglamentación es la siguiente:

- La Constitución Política de la República del Ecuador, vigente.
- La Ley de Gestión Ambiental
- Reglamento a la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental
- El Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria, TULAS
- La Ley de Hidrocarburos
- Decreto Sustitutivo No. 1215, donde se expidió el nuevo Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador
- Registro Oficial N° 430 donde se establece el Acuerdo Ministerial N° 091, con el que se fijan los límites máximos permisibles para emisiones a la atmósfera provenientes de fuentes fijas para actividades hidrocarburíferas.
- Reglamento para autorización de actividades de comercialización de combustibles líquidos derivados de los hidrocarburos Decreto Ejecutivo 2024.
- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Ambiente de Trabajo Decreto 2393 del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

Cabe señalar que, la operación de las estaciones de servicio afiliadas a redes de distribución debe cumplir con las ordenanzas y disposiciones locales de cada jurisdicción territorial.

Para el caso de operación en estación de servicio afiliada a EP PETROECUADOR se deberá cumplir con los requisitos detallados en el documento “Instructivo: requisitos para nuevos proyectos y cambio de ambiente para estaciones de servicio - EP

PETROECUADOR”, disponible en la página web de la empresa pública (www.eppetroecuador.ec), Y que se extrae a continuación:

- Factibilidad en la agencia de regulación y control hidrocarburífero.
- Solicitud de calificación en EP PETROECUADOR – Comercializadora.
- Carta de solicitud dirigida al Coordinador Nacional de Mercadeo y Servicio al Cliente, expresando el interés de construir una Estación de Servicio, bajo la marca EP PETROECUADOR en su función de Comercializadora.
- Oficio de Factibilidad para la implementación del nuevo centro de distribución, otorgado por la Agencia de Regulación y Control.
- Estudio de Factibilidad del proyecto de estación de servicio.
- Plano de ubicación en escala 1:5.000, en que consten los centros de aglomeración humana, centros de distribución de combustibles y sistemas viales existentes en un radio de 500 metros.
- Inspección Física.
- Aprobación del Estudio de Impacto Ambiental y la Licencia Ambiental.
- Firma del Contrato de Distribución.

1. Descripción de actividades y requerimientos técnicos para la instalación y operación de una estación de servicio

1.1 Descripción de las actividades

La industria del comercio de derivados del petróleo, no es en ningún modo ajena a la importancia de la localización de sus infraestructuras e instalaciones dentro de sus distintas áreas operativas. A tal efecto, y a fin de determinar la viabilidad, o no, de un negocio concreto deberemos tener presente una serie de factores, tanto los intrínsecos al terreno en sí como la orografía, las condiciones del subsuelo, vialidad interior, instalaciones y construcciones existentes, como los extrínsecos al mismo, incluyendo comunicaciones, población, cercanía a redes viales y otras variables, la naturaleza de estos elementos y su potencial de atracción, sin olvidar los posibles competidores.

Contar con una buena localización es crucial para el éxito de un negocio e identificarla es el motivo del presente análisis, al contraponer criterios para justificar esa localización idónea debemos justificar por una parte los métodos y herramientas a ser utilizadas y por otra el tipo de infraestructura y el porqué de su necesidad.

Se debe entonces, describir puntualmente que es, en sí, lo que se va a instalar detallando, las necesidades físicas – técnicas para finalmente consensuar una localización óptima.

Es importante resaltar que, para el desarrollo tanto de las actividades como requerimientos para la instalación y operación de una estación de servicio, se tomó como base el “Estudio de impacto ambiental con énfasis en el plan de contingencias de la comercializadora de combustibles: PDV ECUADOR S.A.” (Lozano, s.f.).

A continuación, se ilustra la infraestructura básica de una estación de servicio, ver Figura No. 3.

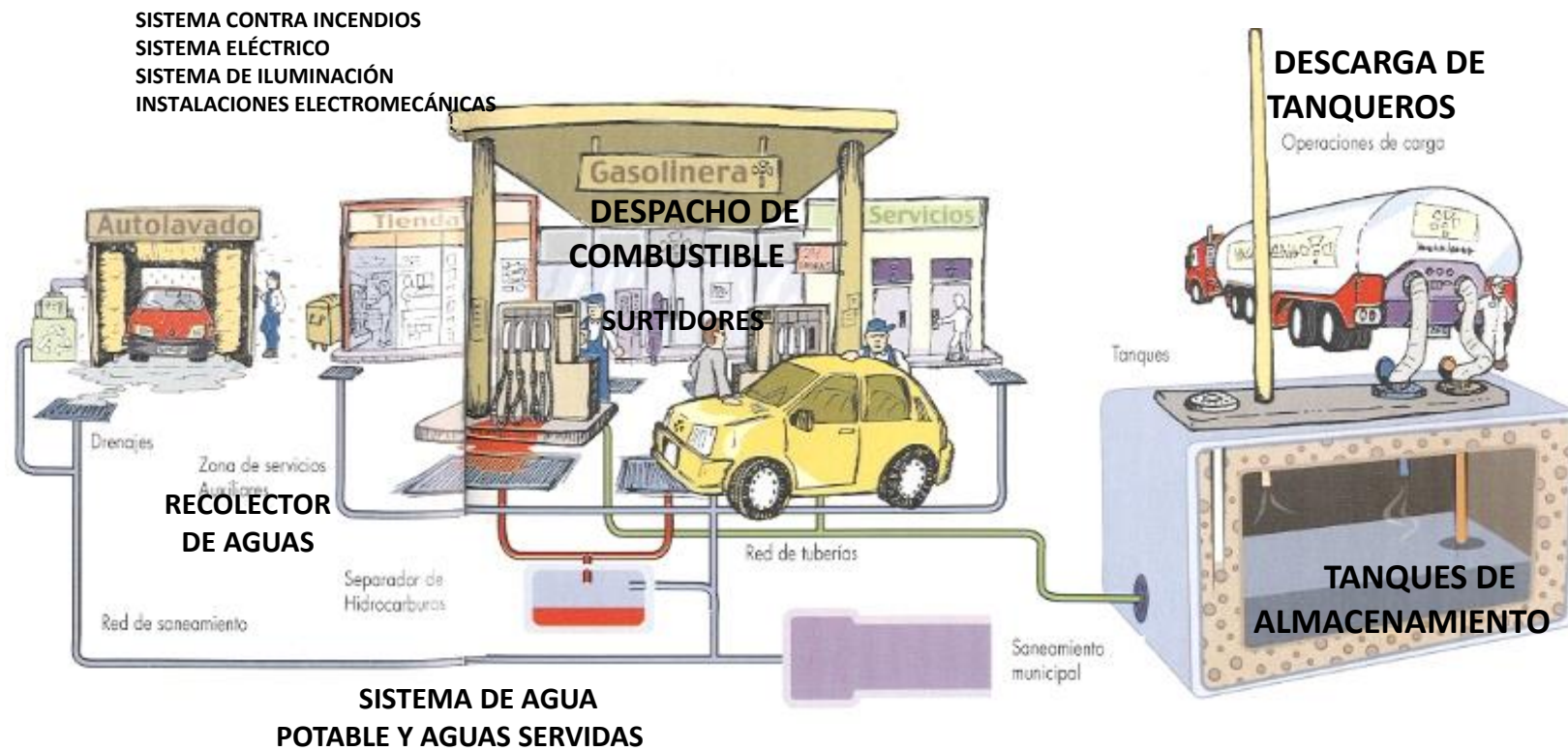


Figura No. 3 Infraestructura básica de una estación de servicio.

Fuente: Investigación propia.

1.2 Descripción de los requerimientos técnicos

Área de tanques de almacenamiento

Los tanques de almacenamiento deben cumplir con lo especificado en los códigos y estándares que se indican a continuación: ASTM American Society for Testing and Materials, ASPI American Petroleum Institute, NFPA National FIRE Protection Institute, STI Steel Tank Institute, UL Underwriters Laboratorios Inc. (USA), ULC Underwriters Laboratories of Canadá. Dichas entidades regulan los siguientes aspectos: procedimientos de fabricación, materiales de fabricación, protección contra corrosión, protección contra incendio, pruebas de hermeticidad, almacenamiento de líquidos, instalación, boquillas, refuerzos, operación, detección de fugas, entre otros.

Cabe mencionar que, en las estaciones de servicio pueden instalarse tanques del tipo superficial o tanques enterrados. El fabricante debe suministrar, además del tanque, un sistema seguro de monitoreo para el control de fugas, garantizando así la integridad de los tanques.

Área de descarga de tanqueros

Esta área debe estar construida y adecuada para su funcionamiento, ajustándose además, contenedores de derrame para cada producto. Otro aspecto importante a considerar, es la boca de llenado, la cual debe ser metálica y debe medir 4 pulgadas.

Área de despacho de combustible

En el área de despacho se debe instalar el número de islas que haya sido aprobado en los planos del proyecto y pueden ser ubicadas de forma que pueda abastecer a dos vehículos al mismo tiempo y por el mismo equipo. Para su construcción se debe utilizar hormigón armado, además, se puede contar con elementos protectores para los equipos y así evitar posibles accidentes.

Es necesario que, el área de despacho cuente con una cubierta y/o marquesina, las columnas pueden ser metálicas o de hormigón armado y la cubierta como tal, debe ser metálica, diseñada como medio de protección para los equipos; además debe contar con canaletas perimetrales que recolecten las aguas hidrocarburadas, para dirigirlas a la trampa separadora de aceites y grasas y proceder con el proceso de decantación previo a la disposición final. Adicionalmente, acatando con las disposiciones existentes, la marquesina deberá ser recubierta con pintura que identifique la afiliación de cada establecimiento.

Distribución de surtidores

Los surtidores deben ser instalados siguiendo las instrucciones del fabricante y la distribución aprobada por el municipio local y la comercializadora correspondiente.

Para las estaciones de servicio nuevas se instalarán dispensadores electrónicos con accionamiento eléctrico y caudal continuo, los mismos que tendrán válvulas de impacto que cortarán el fluido del combustible en caso de que algún vehículo impacte contra los dichos equipos.

Equipo contra incendios

Con el propósito de que el establecimiento se encuentre preparado contra posibles siniestros que se podrían presentar, todas las estaciones de servicio afiliadas deberán poseer un equipo contra incendios, claramente identificable y localizable para cada estación de servicio.

Sistema eléctrico

Para la instalación del sistema eléctrico en las estaciones de servicio, se deberá clasificar a las áreas en dos grupos: El primero incluye aquellas en las cuales la concentración de gases o vapores existe de manera continua, intermitente o periódicamente en el ambiente, bajo condiciones normales de operación y áreas en las

cuales la concentración de algunos gases o vapores puede existir frecuentemente por reparaciones de mantenimiento o por fugas. Y el segundo grupo de áreas está conformado por aquellas en las cuales se manejan o usan líquidos volátiles o gases inflamables, pero en las que éstos líquidos o gases se encuentren normalmente dentro de recipientes o sistemas cerrados, de los cuales pueden escaparse solo en caso de ruptura accidental o en caso de operación anormal del equipo. Para estas áreas el equipo y las instalaciones eléctricas deben ser a prueba de explosión, junto con los receptáculos, extensiones de alumbrado y todo el equipo que posea contactos o dispositivos capaces de producir arco eléctrico, así como altas temperaturas.

Sistema de iluminación

Como norma general, se recomienda que todo establecimiento cuente con una adecuada iluminación que permita el desempeño de las actividades en óptimas condiciones, de modo que se proteja tanto la seguridad de los equipos, como de las personas que hagan uso de ellos.

Instalaciones electromecánicas

Las tuberías de carga y venteo deberán ser de acero al carbono, las tuberías de carga tendrán un diámetro de 4" y las de ventilación 2". Las tuberías de impulsión serán flexibles de doble pared o la tubería rígida. En el extremo de las tuberías de carga se colocarán accesorios para carga normalizados, con dispositivo de seguridad. Las tuberías de ventilación terminarán en contrafuegos, los que estarán situados a 4.00m de altura sobre el nivel del pavimento terminado.

Sistema de agua potable y aguas servidas

Para el abastecimiento de agua potable a ser utilizada para el desempeño de las labores diarias de los distribuidores, se debe cumplir con lo siguiente:

El agua se conseguirá directamente de la red pública de suministro, en casos en que el sector es abastecido por el sistema público, y para aquellos casos que carecen del sistema público de agua potable, la adquisición del líquido se puede lograr mediante compra de dicho elemento a tanqueros en unos casos, o de pozo en otros.

En ambos casos es necesaria la construcción de una cisterna cuya capacidad varía de acuerdo a las necesidades del establecimiento, y de una red de tubería que dirija al agua hacia los distintos ambientes que posea.

Para la disposición de aguas servidas las estaciones deben proceder de la siguiente forma:

Si el sector se encuentra atendido por el servicio de alcantarillado público, las aguas servidas deberán ser dirigidas por tuberías hacia él. En caso contrario, deberá construirse un pozo séptico al cual deberán ser dirigidas las aguas servidas mediante tuberías.

Sistema de recolección de aguas

Es importante dar un completo mantenimiento al establecimiento, cuidando que se encuentre siempre limpio. Con este propósito, el personal deberá desempeñar actividades de lavado, en las cuales el agua utilizada se dirigirá hacia el sistema de drenaje, canaletas, gracias a la ligera pendiente con la cual deberá ser construido el piso. Para la recolección de estas aguas se deberá tener un sistema de drenaje conformado por canaletas ubicadas en el perímetro de las áreas de trasiego y despacho. El agua a ser recolectada será dirigida hacia la trampa separadora de grasas y aceites, para recibir su proceso de decantación antes de que alcancen su destino final, el cual es el alcantarillado público o una fosa séptica, según corresponda.

Comercialización de Combustibles

Los combustibles que sean comercializados en cada establecimiento serán identificados por el propietario del mismo, considerando las necesidades y requerimientos de sus potenciales clientes, y serán previamente autorizados por la comercializadora correspondiente. Básicamente por tratarse de estaciones de servicio cuya actividad es la de abastecer de combustible a vehículos livianos o pesados, públicos o privados, la estación de servicio se dedicará al expendio de gasolina, súper, extra y diésel 2.

Cabe mencionar que, los establecimientos están obligados a dar estricto cumplimiento a expresas disposiciones de las entidades de tránsito y de hidrocarburos en el país, como por ejemplo:

- No expender combustible en tambores, tanques móviles tarros u otros envases, aun cuando estos sean herméticos.
- No abastecer de combustible a unidades de transporte público ocupadas con pasajeros.

Señalización

Con el propósito de proteger la salud y la integridad física de las personas que en determinado momento, pueden encontrarse dentro de la estación de servicio, es necesario contar con una adecuada señalización, la cual debe ser de tres tipos:

Horizontal, formada por líneas de dirección pintadas en el piso de los establecimientos, que dirigen el sentido que deben tomar los vehículos para ingresar o salir de la gasolinera.

Vertical será compuesta por letreros que serán instalados en los distintos ambientes con que cuenta la estación y que instruyen a los clientes sobre normas que deben acatar

o los previene de posibles accidentes, a modo de ejemplo las leyendas contenidas en dichos letreros indican: PELIGRO, NO FUME, APAGUE EL MOTOR, etc.

Informativa como su nombre lo indica informa a los usuarios sobre tópicos de interés. Su ejemplo más claro es el tótem que contiene los precios por galón de los productos que se expenden en el establecimiento.

Área de circulación, parqueo y acceso

Con el fin de que el tráfico vehicular en el interior de cada establecimiento sea fluido y con la mayor seguridad, se debe contar con un área de circulación, parqueo y acceso amplia y construida con materiales que soporten el peso de los vehículos y eviten perjuicios a los mismos. Área que será considerada y establecida a través de los planos arquitectónicos de circulación para que el tráfico en el interior sea fluido y con mayor seguridad.

Construcciones civiles

Como norma general, y con el propósito que se preste un correcto funcionamiento operativo y administrativo de las estaciones de servicio, las construcciones deben ser funcionales y deberán cumplir con las características de la infraestructura física de las estaciones de servicio, tomando en cuenta la construcción de la administración, cuarto de máquinas, cisterna, baterías sanitarias, local comercial, restaurante, parqueadero para automóviles.

Servicios adicionales

Con el propósito de lograr el arraigo y la preferencia de su clientela, se tendrá libertad de contar con los servicios adicionales que juzguen convenientes, los mismos que deberán ser presentados en los planos arquitectónicos correspondientes aprobados por las entidades de control. Como servicios adicionales obligatorios se deberá poner a disposición de los clientes baterías sanitarias a las que puedan acceder sin dificultad

cuyo mantenimiento será directa responsabilidad del área administrativa de la estación. También deberán existir puntos de agua y de aire a los que los clientes puedan acceder sin dificultad gracias a su ubicación en el establecimiento.

Manejo de desechos

Desechos sólidos

Para mantener a las estaciones de servicio en las mejores condiciones de limpieza. Es obligación de los establecimientos mantener una cantidad y condiciones de tachos de basura adecuada proporcional a las dimensiones de la estación, ubicados estratégicamente de modo que sean visibles y fácilmente accesibles para el uso de empleados y clientes del establecimiento. Todos los desechos sólidos generados en la operación de la estación de servicio de servicio, deben ser clasificados y entregados a los camiones recolectores de basura.

Desechos líquidos

Los residuos líquidos que se generarán por el funcionamiento del proyecto se caracterizarán por ser contenidos de aceites y grasas, hidrocarburos, sólidos suspendidos, detergentes, y concentraciones variables de metales, su tratamiento debe ser completamente amigable con el ambiente.

El residuo que queda en la trampa de grasa será retirado periódicamente por el personal de la estación, el mismo que será recogido y almacenado temporalmente para ser enviado a un gestor autorizado.

Desechos gaseosos

El funcionamiento de la estación podrá generar desechos gaseosos en forma directa o indirecta, para evitar riesgos de contaminación al sector y acatando expresas disposiciones existentes, la tubería de venteo deberá estar ubicada a una altura mínima

de 4 metros desde el piso terminado, lo cual permite que las emisiones gaseosas entren en contacto con los vientos del sector, dando como resultado una efectiva disipación.

Otra fuente de emisión de gases es el generador alterno de energía, equipo que debe estar ubicado en un ambiente cerrado pero con suficiente ventilación, lo cual evita concentración de gases.

Olores

La operación de las estaciones de servicio, generarán olores básicamente de las emisiones evaporativas producto de la manipulación de combustibles y en menor medida de los solventes, también se producirán emanaciones gaseosas provenientes de los vehículos que circulen en la estación. Estos simplemente se disipan en el ambiente.

2. Análisis socio – económico y espacial del área de estudio

2.1 Generalidades

Al definir el área de estudio, se ha tomado en cuenta el área nororiental del Distrito Metropolitano de Quito, las parroquias y barrios por los que atraviesa una de las vías de acceso más importantes al Aeropuerto Mariscal Sucre de Quito, como es la vía Interoceánica (E28C), y su unión con la E35 hasta llegar a la Terminal Aérea.

Este análisis resulta primordial ya que la dinámica de comunicación de la población con la ciudad y de sus habitantes con el nuevo aeropuerto de Quito, es el principal factor para definir la necesidad de implementar una nueva estación de servicio que cubra la demanda de combustibles hidrocarburos en la zona y contribuir al éxito del negocio.

El Distrito Metropolitano de Quito está dividido por 8 cantones y cuenta con 63 Parroquias, 32 urbanas y 33 rurales o suburbanas, el cantón con más densidad poblacional es el Cantón Quito lugar en donde se desarrollan las principales actividades administrativas, públicas y las dinámicas comerciales, de transporte, de vivienda, industriales del país, el continuo desarrollo de la ciudad propone crecimientos no programados como es el caso de la construcción del nuevo Aeropuerto Simón Bolívar en la Parroquia Tababela, una de las parroquias suburbanas del cantón.

Las parroquias nororientales del distrito metropolitano se constituyen entonces en actores de un crecimiento ocasionado por la dinámica que el nuevo aeropuerto presenta, no obstante ya antes de su programación estas parroquias tenían la funcionalidad de vivienda residencial de alta categoría pero con alta vocación rural, su poblamiento era disperso, periférico pero creciente, a lo largo de toda la parroquia pero con concentraciones importantes en los centros poblados

La orografía irregular de la ciudad ha ocasionado en el tiempo el difícil acceso hacia esta región de la ciudad, de ello se desprende que, luego del Valle de los Chillos, esta

micro-región se dedique a la agricultura soportando entonces numerosos centros florícolas y de cultivos para abastecer la ciudad.

Con el advenimiento del aeropuerto el crecimiento de esta zona se verá sorprendida por la demanda de vivienda, falta de servicios y el tránsito desde y hacia el terminal, según Granda, 2006 “para el 2020 Oyambaro contará con alrededor de 130.000 habitantes, para los que será necesario disponer de alrededor de 36.000 viviendas y 4.500 ha. adicionales a las existentes, de suelo con servicios.”(p.14); según el INEC, 2010, las parroquias orientales son las que constan en la Tabla No. 1, a continuación:

Tabla No. 1: *Parroquias Rurales Orientales del Cantón Quito*

Número	Parroquias Rurales
1	Checa
2	El Quinche
3	Guayllabamba
4	Pifo
5	Puembo
6	Tababela
7	Yaruquí

Fuente: División Política Administrativa INEC Elaboración: Autora

Motivo de este estudio es una de las principales arterias que llevan al nuevo terminal aéreo de Quito, como es la Vía Interoceánica, por lo cual se realiza la primera discriminación de las parroquias por donde no atraviesa este acceso y la inclusión de las parroquias por donde si lo hace, quedando definida el área de estudio dentro de la parroquias rurales de Cumbayá, Puembo, Pifo, Tababela, Tumbaco y Yaruquí; la segunda segmentación de territorio se realiza con fines de mercado objetivo que representa específicamente a los barrios de estas parroquias excluyendo del análisis a

los barrios que intersectan con bosque y mantenimiento de la vegetación como son los Bosques Sur Orientales y el Bloque 8 del Ilaló, de conformidad con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, actualizado al año 2013, que además de su vocación de conservación, son áreas de relieve escarpado y muy escarpado con rangos de pendiente mayor a 50°, lo que ocasiona concomitantemente una densidad de población muy baja, de poco interés de mercado, por lo que se excluyeron algunos barrios, la Figura No. 4 muestra la delimitación.

Además, se definió el área de estudio por la ruta hacia el nuevo aeropuerto, empezando en el límite de la Parroquia de Cumbayá, por donde atraviesa la Vía Colectora Quito – Pifo E28C, más conocida como Interoceánica o Av. Oswaldo Guayasamín, que es una vía en sentido este oeste, que cuenta con dos carriles de ida y dos de vuelta, en algunos de los sectores pueden disminuir, luego llega hasta el Intercambiador de Pifo, construido como parte del proyecto de accesos al aeropuerto y gira hacia el norte conectándose con la Vía E35 o Troncal de la Sierra, llegando hasta la Parroquia de Tababela donde se conecta en el redondel de ingreso al Corredor Alpachaca, que nos dirige a la nueva terminal aérea.

Es importante acotar que el Nuevo Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre, fue inaugurado el 19 de febrero de 2013, está ubicado en la Parroquia de Tababela a 27,5 Km. al noreste de la ciudad de Quito y cuenta con cuatro vías principales de acceso: la E28C (Vía Interoceánica), la E35 (Tambillo - Pifo), la Ruta Collas inaugurada el 31 de julio de 2014 y la Ruta Viva, inaugurada el 12 de diciembre de 2014. La primera objeto de este estudio brinda acceso desde el centro norte de la ciudad de Quito hasta la terminal aérea, en una distancia de 27,5 Km. La E35 (Tambillo - Pifo - Cusubamba) donde hay menos circulación vehicular, pero su extensión es casi el doble, 46 kilómetros, que se los recorre en 1 hora, sin congestión (Ecuador vial, 2011). La Ruta

Collas, que tiene una extensión de 11,7 Km. desde la Panamericana Norte hasta Tababela y el tiempo estimado desde el redondel del Condado hasta el nuevo aeropuerto es de 33 minutos, es una de las vías más modernas de América Latina (El Comercio, 2014). Y por último, la Ruta Viva con una extensión de 12,9 Km. que ha disminuido el tiempo de recorrido hasta la terminal aérea, desde la Plaza Argentina hasta la salida a Puembo por la Ruta Viva se hacen 25 minutos. Las dos vías nuevas están señalizadas y se pueden recorrer a 90 Km. (El Comercio, 2014). El análisis que se efectuó en el presente estudio fue realizado antes de que entre en funcionamiento la Ruta Viva.

La extensión en longitud de la Vía Interoceánica en cada parroquia del área de estudio se puede observar en el siguiente cuadro:

Tabla No. 2: *Longitud de la vía de acceso al Aeropuerto de Quito por Parroquia*

Parroquia	Longitud mts.	Longitud Km.	Porcentaje
Tababela	5.956,9	6,0	24,1
Pifo	3.925,9	3,9	15,8
Yaruquí	1.450,7	1,5	5,9
Tumbaco	6.887,0	6,9	27,9
Cumbayá	3.783,2	3,8	15,3
Puembo	2.721,4	2,7	11,0

Fuente: Información Cartográfica I.G.M. División Político Adm. Elaboración: Autora

Del análisis de la Tabla No. 2 podemos deducir que el mayor porcentaje de ocupación de la Vía Interoceánica es en la parroquia de Tumbaco con 6,8 Km. de ocupación, seguido de Tababela con casi 6 Km., luego Pifo y Cumbayá con más de 3,5 Km., y finalmente Yaruquí con 1,5 Km. aproximadamente.

En conclusión, las parroquias por las cuales atraviesa la Vía Interoceánica hacia el nuevo Aeropuerto son seis, de los cuales se definió para este estudio 103 barrios, según

el INEC, 2012, que se encuentran listados en el ANEXO 1 del presente documento, y que abarcan un área total de 180 Km.2. aproximadamente, distribuidos espacialmente como se muestra en la Figura No. 4 y en la Tabla No. 3 que contiene el número de barrios por parroquia.

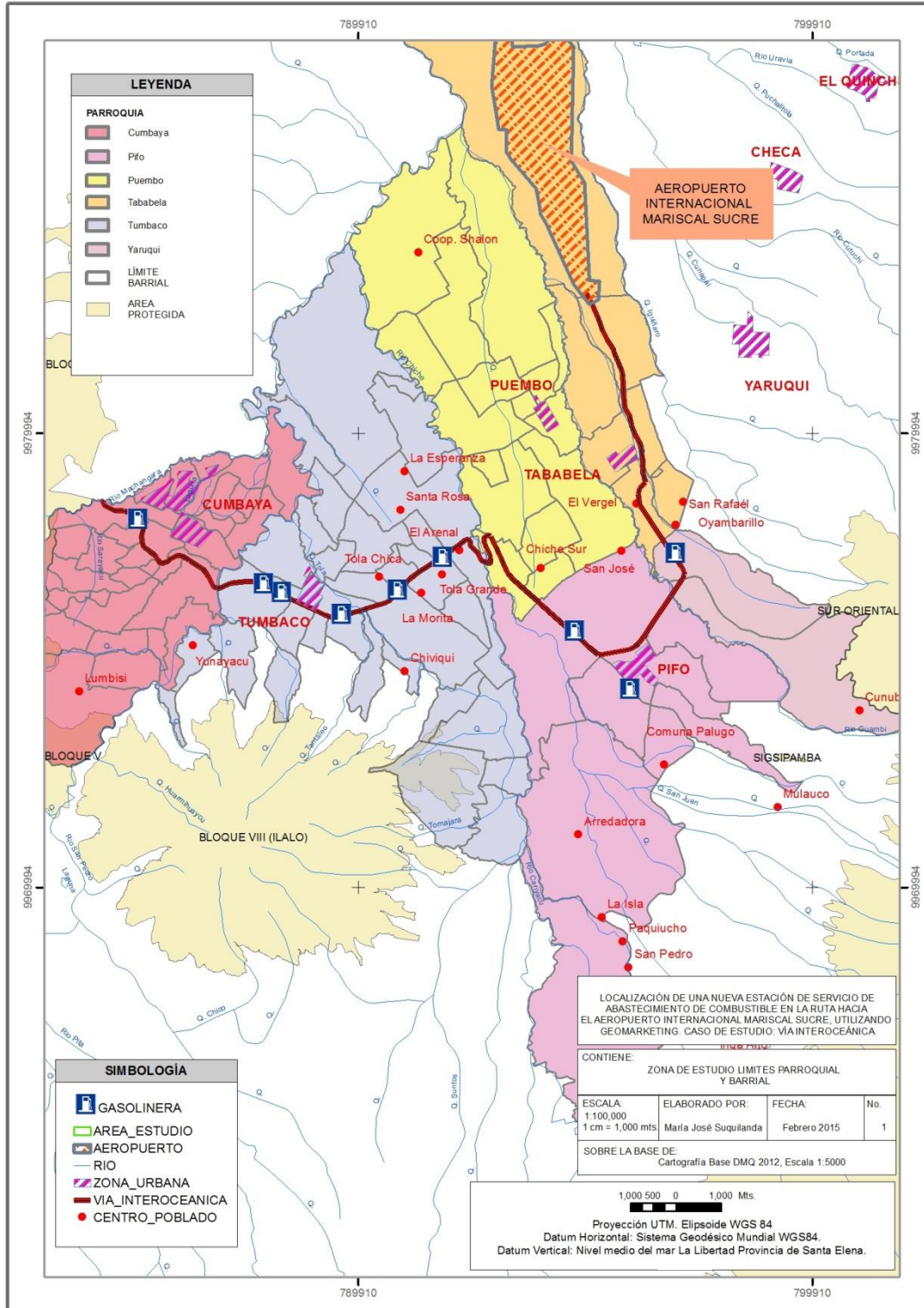


Figura No. 4 Mapa de ubicación del área de estudio.

Fuente: Información Cartográfica DMQ 1:5.000 & División Política Administrativa

INEC 1:250.000. Elaborado por: Autora.

Tabla No. 3: *Distribución de los 103 barrios en las 6 parroquias del área estudio*

Parroquia	Barrio
Cumbayá	33
Tumbaco	35
Puembo	16
Pifo	9
Tababela	8
Yaruquí	2
Total	103

Fuente: INEC, 2010 Elaboración: Autora

La parroquia que cuenta con más barrios en el área de estudio es Tumbaco, seguida por Cumbayá con 33, luego Puembo 16 y con menos de 10 barrios Pifo, Tababela y Yaruquí.

2.2 Distribución espacial y tamaño de la población

Al hablar de distribución espacial de la población, se hace referencia a dos conceptos, la población absoluta, dada por el número total de habitantes de un lugar y al concepto de densidad poblacional, del cual nos ocuparemos en el siguiente acápite.

El área de estudio, compuesta por los barrios que se localizan en las Parroquias Rurales de Cumbayá, Tumbaco, Puembo, Pifo, Tababela y dos barrios de Yaruquí (Tabla No. 3), pertenecientes a la Administración Zonal de Tumbaco, conforman una red de centralidades periféricas suburbanas, alrededor de la Provincia de Pichincha, según consta en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia de Tumbaco 2012 – 2025, en el que la distribución espacial de la población (consumidores) y de los competidores (estaciones de servicio), así como los servicios (salud, educación, vivienda y religioso) y las funciones (administrativas y comerciales)

de la zona son de gran importancia para determinar el lugar óptimo para implementar una nueva estación de servicio de combustible. Por lo cual se analizará a continuación el tamaño, densidad de la población y uso del suelo.

2.2.1 Tamaño de la población

Las parroquias del estudio según el último Censo Poblacional y Vivienda del Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos – INEC del año 2010, cuentan con 132.322 habitantes. A fin de contar con datos actualizados, se utilizó la proyección de crecimiento de la población al año 2015, la Figura No.5 muestra la tendencia.

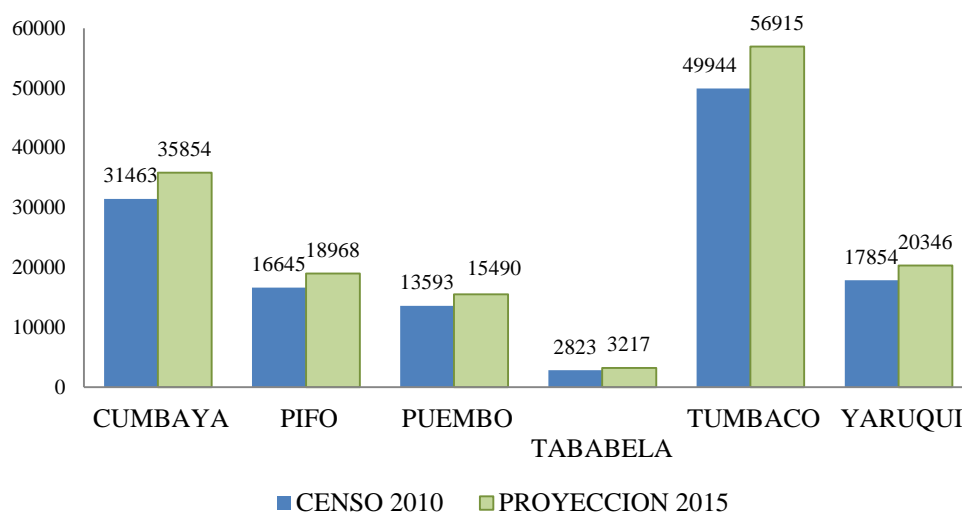


Figura No. 5 Tamaño de la población y proyección de la población al año 2015.

Elaboración: Autora

Como se puede observar en la figura anterior, la mayor cantidad de población se encuentra en la cabecera parroquial de Tumbaco, con el 37,7% de la población, seguido de Cumbayá, con el 23,8%, luego las parroquias Yaruquí con 13,5%, Pifo 12,57%, Puenbo 10,3% y por último Tababela con menos del 2,13%. La proyección de datos realizada por INEC, muestra la misma tendencia de crecimiento.

Para el presente estudio, la población objetivo se definió en base a los posibles clientes-consumidores de la nueva estación de servicio de combustible, ya que el objetivo de la presente investigación es encontrar la ubicación óptima de una estación que cubra la demanda de combustibles de la zona.

El uso de los medidores para espacializar la información de la población objetivo nos permite deducir que un medidor es una familia, que puede tener acceso a comprar un vehículo, ya que su prioridad de vivienda está cubierta, con lo se determinó que es esa la población objetivo para el presente estudio.

Se utilizó para esto, la información cartográfica del Plan de Uso y Ocupación del Suelo (PUOS) del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito - 2010, escala 1:5.000, en la que se encuentra la cobertura predial de las parroquias rurales del DMQ, 19.848 predios, así como también información georreferenciada de los 31.613 medidores existentes en el área de estudio. El desfase en los valores se debe principalmente a que no siempre se tiene una sola vivienda o individuo por predio por ejemplo: dentro del área de estudio podemos encontrar predios en donde habitan varias familias, como se muestra en la Figura No. 6.

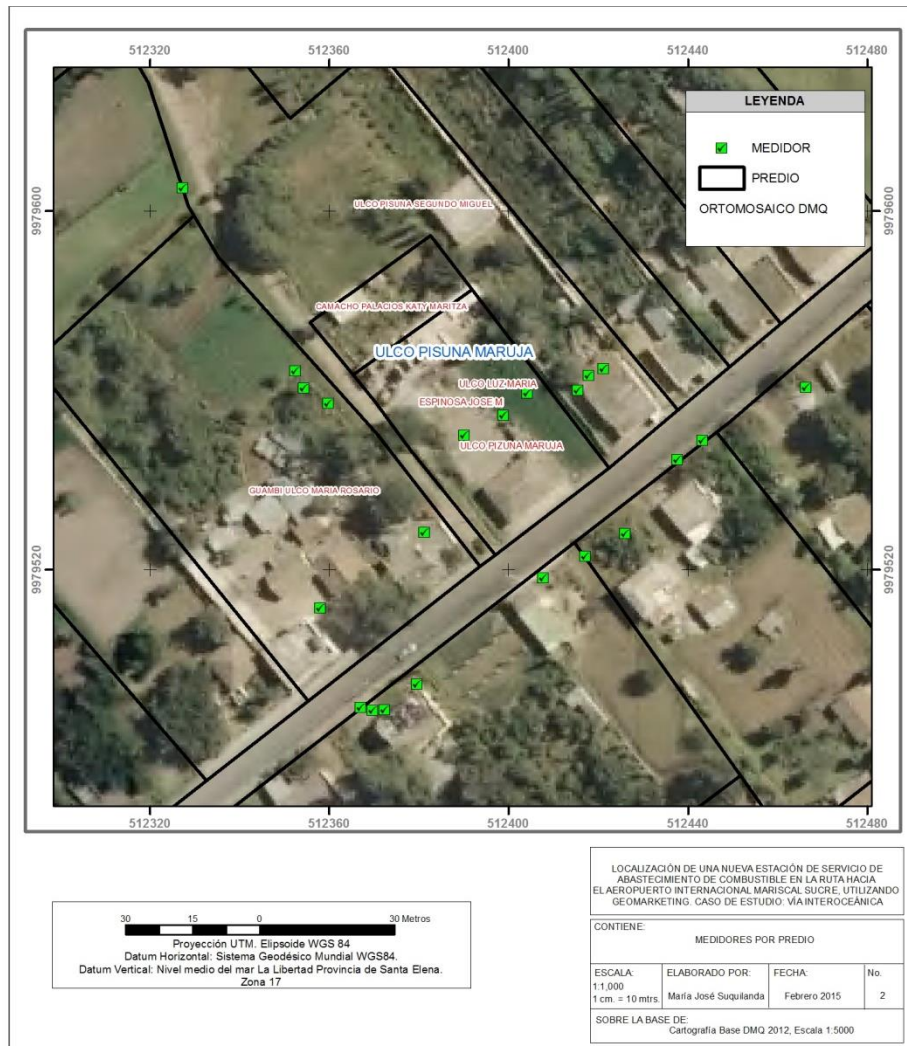


Figura No. 6 Ejemplo de número de medidores de energía eléctrica por predio.

Fuente: PUOS, 2010 Elaboración: Autora

La cantidad de medidores por barrio, se muestra en el Anexo No. 1 Número de medidores. Para visualizar en el área de estudio los barrios con mayor cantidad de población, se muestra a continuación la Figura No. 7, de la cual se desprende que los barrios con mayor población están relacionados con el perímetro urbano de las cabeceras parroquiales, esto sucede en las ciudades de Tumbaco y Pifo, en la parroquia de Cumbayá por el contrario, los Barrios Santa Lucía y La Primavera son los de mayor concentración, no así el centro urbano y cabecera. La cabecera parroquial de Tababela tiene menor concentración y Puenbo se encuentra alejada de la influencia directa de la Vía Interoceánica. Lo que es concomitante con la información de número de habitantes

del INEC, Censo 2010 y su proyección al 2015 (Figura No.6), en la que se estableció que las parroquias con mayor población son Tumbaco, Cumbayá y Pifo, cabe anotar que Yaruquí tiene una población representativa pero para el área de estudio solo se tomó en cuenta dos barrios por los cuales atraviesa la Vía Interoceánica hacia el aeropuerto y que están alejados de la cabecera parroquial.

A fin de sustentar más el tamaño de población objetivo, se realizó otra segmentación de mercado con la población en edades entre 30 a 49 años (Tabla No. 4), que son el grupo poblacional que puede acceder a un vehículo, dependiendo de varios factores socio-económicos, pero podríamos decir que son jefes de familia con trabajos estables y/o negocios propios.

Tabla No. 4: *Población por edades desde 30 a 49 años por parroquia*

Parroquias	Total de población entre 30 a 49
Puembo	3.424
Cumbayá	9.375
Pifo	4.167
Tababela	6.99
Tumbaco	13.263
Yaruquí	4.532
Total	35.460

Fuente: INEC, 2010 Elaboración: Autora

El total de habitantes entre las edades de 30 a 49 en las parroquias de estudio es de 35.460 habitantes, cantidad de medidores es de 31.613, la diferencia es de 3.847 habitantes, lo que se infiere de este dato es que no todas las familias que tienen un medidor a su nombre, pueden tener un solo vehículo, y al ser necesaria la espacialización de este dato, el uso de los medidores georeferenciados de la Empresa Eléctrica es totalmente valido para cuestiones metodológicas. Más adelante se recomendará que a fin de realizar un estudio más profundo del tema se recurra a la

investigación de cuantos y donde están ubicados los vehículos por familia en el área de estudio.

2.2.2 Densidad de la población

El concepto de densidad de la población, relaciona el número de habitantes con el espacio en que viven, y se presenta en la siguiente fórmula:

$$\text{Densidad de la Población} = \frac{\text{Población absoluta}}{\text{Superficie en Has.}}$$

Para comprender de mejor manera la densidad poblacional del área de estudio se procedió a elaborar un mapa con densidad de medidores por barrio de la zona, Para comprender de mejor manera los datos se ha graficado la información en terciles a fin de agrupar los datos y presentarlos de manera más simple.

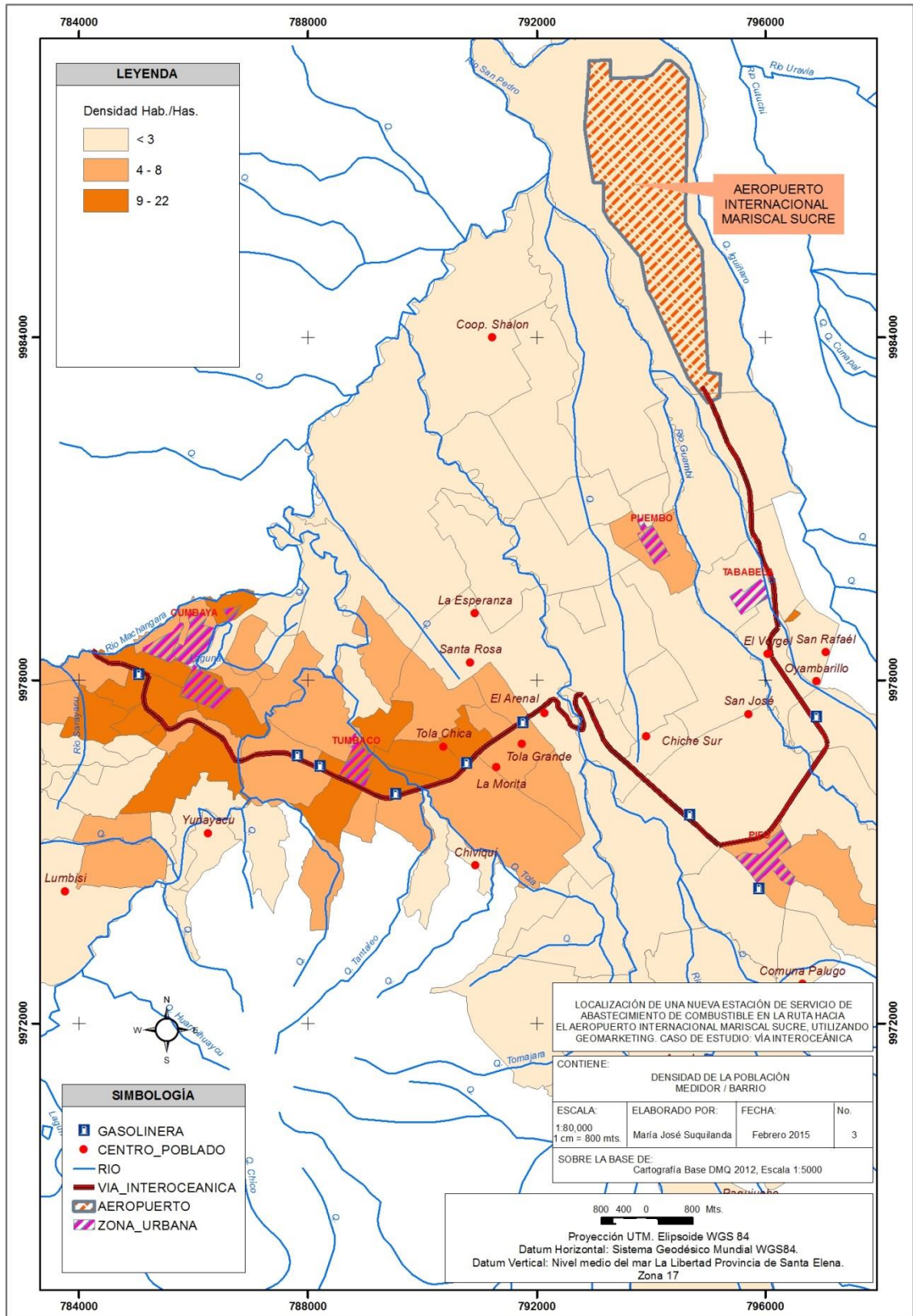


Figura No. 7 Mapa de Densidad de la población.

Fuente: PUOS, 2010 Elaborado por: Autora.

La Figura No. 8 representa la densidad poblacional, y se observa que la cantidad de habitantes por hectárea es más representativa en las cabeceras de Cumbayá y Tumbaco y en el segundo tercil se encuentran las cabeceras de Puembo y Pifo. Y en el tercer rango se encuentra la cabecera parroquial de Tababela y los dos barrios representativos de la parroquia de Yaruquí.

Los centros poblados consolidados aglutinan a la mayor cantidad de la población, de acuerdo a análisis del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) de Pichincha descrito en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Tumbaco (2012), la red de ciudades periféricas de Quito son centros suburbanos que representan núcleos “producto de las nuevas urbanizaciones extensivas que incorporan de forma inconexa y dispersa poblaciones y áreas agrícolas”, esto sugiere que la población se concentra en las ciudades del área de estudio con una relación campo-ciudad muy cercana.

Las ciudades del área de estudio fueron asentamientos precolombinos dispersos que con la llegada de los españoles se consolidaron llevando la estructura de plaza, con edificios de poder administrativo y religioso alrededor de ella, creciendo la población alrededor de esta plaza en forma cuadrangular; en la actualidad la presión demográfica acontecida en el valle llevó a romper esa tendencia, el crecimiento inmobiliario irregular se consolidó en los costados de las carreteras formando conurbaciones entre los centros poblados cortados únicamente por los cuerpos hídricos que han formado por acción de la erosión gargantas profundas hacia el lecho de los ríos.

En los dos escenarios, el de distribución y en el de densidad se puede observar un patrón, los asentamientos a lo largo de las vías dispersaron la población en cantidades más o menos homogéneas a lo largo de la ruta, estos se convierten en potenciales “clientes” para una nueva estación de servicio.

2.3 Demografía, tráfico vehicular y correlación espacial socio- económica

Espacialmente el área de estudio tiene varias zonas urbanizadas consolidadas con una concentración poblacional importante y por donde el tránsito vehicular tiene un volumen significativo, según Astec – F.Romo Consultores, Análisis a las Observaciones Presentadas al Estudio de Selección de la Vía de Acceso al nuevo Aeropuerto Internacional de Quito, Anexo 1 Conteos de Tráfico, 2004, (p.8) tenemos el siguiente flujo vehicular:

Tabla No. 5: *Conteos de Tráfico*

Estación	Livianos	Buses	Camiones 2 ejes	Camiones 3 ejes	Camiones 4 ó + ejes	Total
Conquistadores	11.439	30	153	4	0	11.626
Miravalle	26.037	2.069	1.059	129	25	29.319
El Nacional	25.841	1.822	1.357	89	45	29.154
El Arenal	11.581	1.206	1.350	66	35	14.238
Puembo	4.913	12	63	2	0	4.990
TOTAL						89.327

Fuente: Anexo 1 Conteos de Tráfico ASTEC y F. Romo Consultores

Elaboración: Autora

El conteo vehicular fue realizado en un período de 7 días y 8 horas diarios en cada estación tanto de ida como de vuelta.

Analizando espacialmente la vía Interoceánica y recorriendo en dirección oeste-este tenemos urbanizaciones importantes como Miravalle, en su intersección con la vía de ingreso hacia Tanda y más allá Nayón donde la consultora obtuvo datos de conteo de tránsito vehicular de 29.319 vehículos diarios, siendo este el conteo con flujo más grande. Continuando el recorrido se cruza el río San Pedro, el tránsito de la Av. Interoceánica aumenta debido a una intersección con otro flujo importante vehicular, proveniente de la Av. De Los Conquistadores (11.626 vehículos), más adelante encontramos los Centros Comerciales de Plaza Cumbayá, Paseo San Francisco y la Universidad San Francisco, en los alrededores de estos polos de atracción poblacional

se han localizado barrios de clase social alta, más adelante internándonos al centro de la ciudad de Cumbayá tenemos el Centro Comercial La Esquina y en las inmediaciones del Parque Central podemos encontrar una gran oferta de restaurantes y centros de distracción.

Regresando a la Vía Interoceánica, hasta el año 2011 ésta cruzaba por un costado del centro poblado, y ofrecía gran cantidad de comercios de diferente índole, negocios de paso para consumo de la clase media, a partir del año 2012 se construyó un redondel de distribución, donde se une una vía alterna para mejorar el tráfico y flujo vehicular de los buses y transporte público que sigue ingresando a la cabecera parroquial de Cumbayá.

Se continua el recorrido hacia el oriente y encontramos otro centro comercial importante La Escala y junto a éste el Hospital de los Valles, al costado de ida de la calzada encontramos uno de los barrios más poblados del área de estudio “La Primavera”; en ésta área el tamaño del lote varía de 1.000 a 2.000 m², con edificaciones residenciales, con una densidad más bien media, esta área alberga también grandes industrias como la Cervecería Nacional, una sub estación de energía eléctrica y en general proyectos inmobiliarios de gran envergadura.

En la siguiente parroquia del área de estudio tenemos otra estación de conteo en la intersección de la Av. Interoceánica con la Av. Intervalles esto es en el Club El Nacional, aquí el conteo vehicular es de 29.154 vehículos, inmediatamente se encuentra el centro comercial Vía Ventura y Ventura Mall, la dinámica poblacional aquí está compuesta por grandes barrios residenciales de clase alta hacia el norte de la vía Interoceánica, hacia el sur barrios con más antigüedad de clase media – alta. Llegando a la cabecera parroquial de Tumbaco el comercio aumenta, por un lado tenemos el centro comercial Santa María y al otro costado varios comercios, unos informales y otros en locales abarrotados de ropa y calzado para la clase baja que se asienta alrededor del

centro poblado, estos tienen una antigüedad mayor, la densidad aquí es mayor con lotes pequeños y la altura de la edificación es grande, mientras más se alejan los predios de la Plaza Central, éstos aumentan de tamaño y precio.

La cuarta estación de monitoreo es en el sector de la “Morita” en Tumbaco, aquí continuamos el patrón de comercios junto a la vía principal pero más distanciado, encontramos predios de mayor tamaño pero con residencias de antigüedad mayor a 10 años es clase media – alta. El conteo realizado por la consultora ASTEC (et al) 2004, arrojó un flujo de 14.238 vehículos; aquí encontramos fábricas importantes como la Textil Hilacril.

El siguiente punto de monitoreo es en la siguiente parroquia, Puenbo aquí tenemos el uso en su mayoría residencial y agrícola, se pudo encontrar numerosas florícolas e industrias, el tamaño del predio es grande y va de 1.500 a 3.000 m², ya no encontramos tantos comercios junto a la vía, como en la anterior parroquia pero sí numerosos restaurantes, por ello el conteo vehicular de esta entrada nos arroja un valor menor (4.990 vehículos).

En las parroquias de Pifo, Yaruquí y Tababela la dinámica poblacional es diferente, los terrenos son más agrícolas y junto a la vía no se encuentran abarrotados los comercios, las edificaciones son en su mayoría de un piso, los habitantes son dispersos y la clase social es media a baja.

Al estar circunscrito el estudio a la Av. Interoceánica, se realizó una investigación del precio del metro cuadrado de terreno, en todas las parroquias del área de estudio y el resultado se muestra en la Tabla No. 6, donde el valor varía desde \$75 a \$180 dólares, lo que nos da un promedio de \$135 dólares para zona de estudio. Esta variable contribuyó al análisis para encontrar la mejor ubicación para implementar la estación de servicio. Los precios son de terrenos que tienen frente de más de 100mtrs. y un área total de

2.000 mts. o más, ya que la Ordenanza Municipal No. 172 (Anexo 4), define estos parámetros para la ubicación de estaciones de servicio en zonas suburbanas.

Tabla No. 6: *Precio del metro cuadro de terreno ubicado sobre la Av. Interoceánica*

Terrenos ubicados sobre la Av. Interoceánica por parroquia	Precio por M2 / Dólares
Cumbayá	\$170
Tumbaco	\$145
Puembo	\$ 90
Pifo	\$180
Yaruquí	\$ 75
Tababela	\$150
Promedio en el área de estudio	\$135

Fuente: Investigación propia Elaboración: Autora

2.4 Uso del Suelo

A fin de determinar el lugar óptimo para ubicación de la nueva estación de servicio, se determinó como variable en nuestro estudio el uso del suelo, para el efecto se tomó la cobertura y clasificación de “El Plan de Uso y Ocupación del Suelo (PUOS)” del Distrito Metropolitano de Quito, actualizada al 2012, del corte espacial realizado al área de estudio se arrojan las siguientes unidades de uso y los siguientes porcentajes de ocupación:

Tabla No. 7: *Plan de uso y ocupación del suelo 2012*

Tipo de uso	Clasificación	Hectárea	%
Agrícola residencial	- No urbanizable Urbanizable	- 18.255,070	10,17
Conservación natural	No urbanizable	51.138,455	28,41
Equipamiento Industrial	Suelo urbano	12.676,492 3.062,504	7,04 1,7
Protección ecológica	No urbanizable	50.824,630	28,24
Residencial	Suelo urbano	43.994,130	24,44

Fuente: PUOS, DMQ (2012) Elaboración: Autora

Como se puede observar en la Tabla No. 7, las áreas de protección ecológica y conservación natural (56,65%), cuentan con un mayor porcentaje respecto al del resto de unidades, la protección ecológica se refiere o corresponde a las vertientes bien definidas y abruptas que van hacia los cauces de los ríos y quebradas circundantes.

El suelo urbano se refiere a las áreas de equipamiento, residencial e industrial (33,18%), este es el uso idóneo que se busca en nuestro análisis para la localización de una nueva estación de servicios, no obstante en las áreas de usos agrícola – residencial (10%) existen de acuerdo al PUOS áreas definidas como urbanizables o de crecimiento urbano factible, en estas áreas también se puede localizar la estación de servicios pero con un peso menor.

Las áreas de uso no urbanizable corresponden a áreas con poca intervención, es decir destinadas a la conservación natural, no obstante de acuerdo al PUOS, 2012, estas áreas pueden ser destinadas a otros usos.

Para entender mejor el uso del suelo de la zona, se elaboró un Mapa de uso del suelo y Ocupación, con información del DMQ, específicamente del PUOS, actualizado al año 2012, que se muestra a continuación en la Figura No. 9.

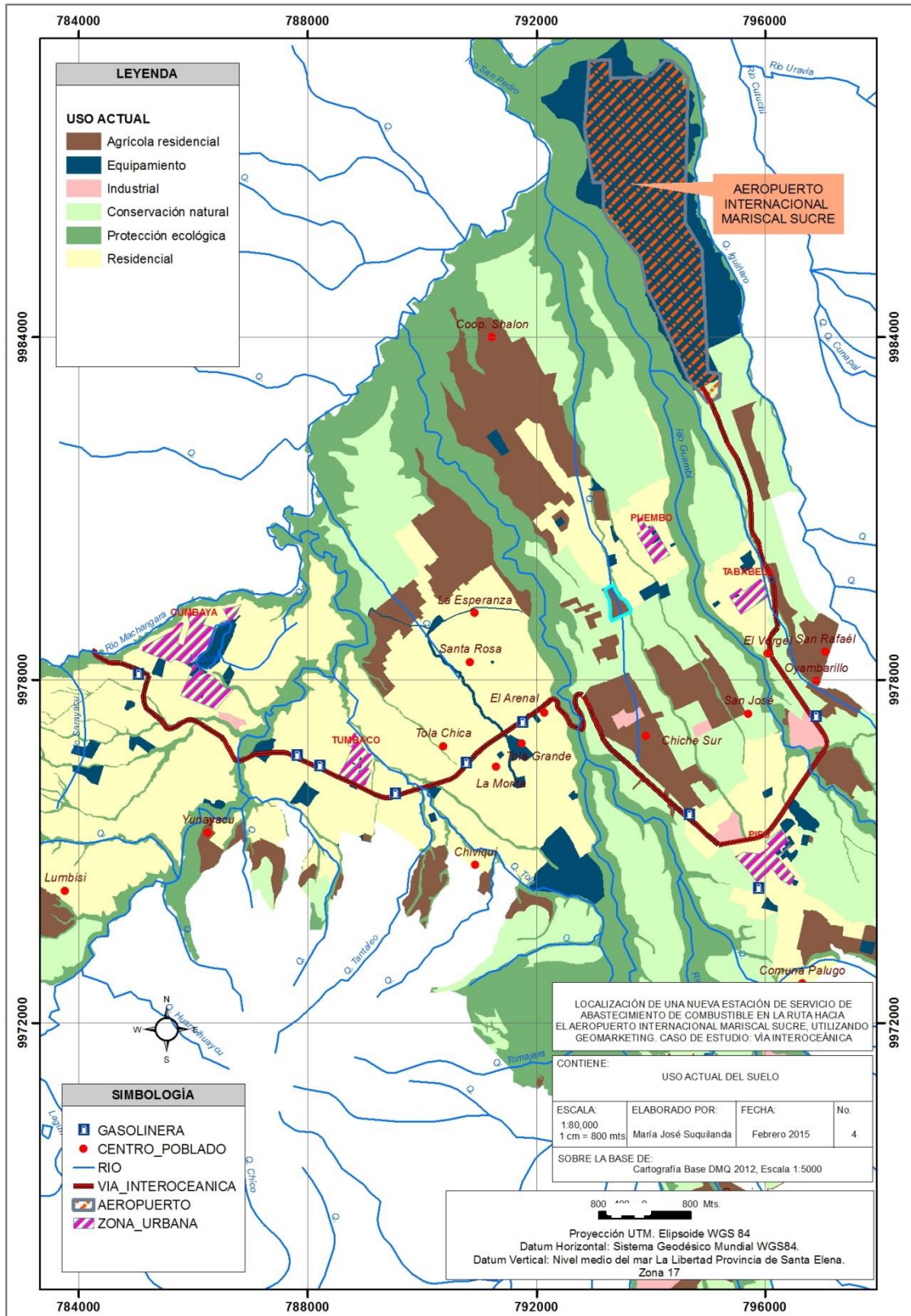


Figura No. 8 Mapa de uso del suelo. Fuente: PUOS DMQ, 2012.

Elaboración: Autora

El análisis de población y uso del suelo más adelante se sometió a corridas en formato raster a fin de definir áreas con mayor aptitud para la localización de una nueva estación de servicios, de conformidad a la metodología adaptada para este estudio y que se explica en capítulo 4.

Cabe anotar que los datos arrojados por los diferentes estudios sometidos a este análisis son referidos a la cantidad de vehículos que transitan por la Av. Interoceánica sin el incremento que supone la habilitación de la vía de acceso al aeropuerto de Quito, como es la Ruta Viva.

3. Descripción y análisis del mercado de distribución de combustibles

3.1 Características de los competidores

Según la Normativa de Gestión del Negocio de la EP PETROECUADOR, actualizada al año 2010, la Empresa Pública EP Petroecuador, debidamente autorizada por la Dirección Nacional de Hidrocarburos es la encargada de comercializar y distribuir derivados del petróleo a nivel nacional, pudiendo hacerlo directamente al cliente o a través de su red de comercializadoras propias o afiliadas (p,41). Actualmente, la empresa estatal cuenta con 247 comercializadoras que llevan su logo para comercializar combustibles en el país, de las cuales 47 son propias, dos ubicadas en Quito y una en Guayaquil, el resto en zonas fronterizas para evitar el contrabando de derivados (El Comercio, 2013).

Los tipos de combustibles, que está autorizada para comercializar son los descritos en la Tabla No.8, así mismo se presenta los segmentos en los cuales se ha dividido el mercado por el tipo de cliente.

Tabla No. 8: *Tipos de combustibles y segmentos de clientes de la comercializadora estatal*

Tipos de combustibles	Segmentos de clientes
Gasolina Extra	Automotriz
Gasolina Súper	Industrial
Gasolina ECOPAIS	Aerocombustibles
Diésel 1	Asfaltos
Diésel 2	Solventes Industriales
Jet A-1	Spray Oil
Solventes	Pesquero Industrial
Spray	Pesca Artesanal
Asfaltos	Naviero Nacional
Azufre	Naviero Internacional
Gas licuado de petróleo	GLP
Combustible para pesca artesanal	Gas Propano
Lubricantes; y,	Azufre
Otros	

Fuente: Normativa EP PETROECUADOR Elaboración: Autora

En lo que respecta a los tipos clientes, se han dividido en tres:

Tabla No. 9: *Tipos de clientes de la comercializadora estatal*

Tipos de Clientes
<p>Consumidor Final Persona natural o jurídica que adquiere los derivados del petróleo para su uso.</p>
<p>Estación de Servicio Gasolineras asociadas a nuestra red de comercialización que expenden el combustible a través de surtidores al cliente final.</p>
<p>Distribuidor Industrial Persona natural o jurídica que sirve de intermediario entre EP PETROECUADOR y el cliente final de los productos derivados de petróleo en los segmentos industrial, Aerocombustibles, asfaltos, solventes, naviero nacional e Internacional, solventes, spray, gas licuado de petróleo y azufre.</p>

Fuente: Normativa EP PETROECUADOR Elaboración: Autora

Dentro del mercado de comercialización de combustibles en el país, desde el año 2002 se evidenció un crecimiento en las estaciones de servicio afiliadas a la marca EP Petroecuador y desde entonces se ha posicionado en el mercado, con su eslogan de “Garantía en calidad y cantidad”, como la primera comercializadora a pesar de que existen otras 17 comercializadoras, de las cuales 3 se reparten el 65% del volumen de ventas. (El Comercio, 2013).

En relación a los precios al consumidor, el combustible en el país es subsidiado, por lo cual la ganancia se logra por volumen, y las estaciones afiliadas deben conservar el mismo precio para cada combustible según lo determine EP Petroecuador, quien calcula los precios de coste de producción, refinación, transporte y comercialización de los combustibles.

Para el año 2013, el precio del galón de gasolina extra es de \$ 1,48. La gasolina súper no tiene límite en el margen de venta, por lo que su precio aumenta en 10 ctvs. y llega

hasta \$2,00, a fin de competir en el mercado, y el diésel tiene el mismo valor \$1,03 ya que el volumen es el que está en juego. (El Comercio, 2013)

Para este estudio de caso, se georreferenció todas las comercializadoras que son abastecidas por la EP Petroecuador, y que se encuentran ubicadas en el área de estudio o en su área de influencia inmediata, se adjunta al presente documento el listado de comercializadoras en el Anexo No. 2 Listado de Comercializadoras.

Existen 36 comercializadoras y estaciones de servicio en las parroquias seleccionadas, que distribuyen combustible inclusive en el sector industrial, grandes industrias cuentan con despachadores de combustible propios para sus flotas vehiculares como es el caso de Cervecería Nacional por ejemplo. Otras industrias consumen diésel para sus generadores eléctricos y se ocupan del mercado de Aerocombustibles.

Como se puede observar a continuación en la Tabla No. 11, el número de comercializadoras en las parroquias seleccionadas son las siguientes y en la Figura No. 10 se muestra su ubicación espacial en el área de estudio.

Tabla No. 10: *Número de comercializadoras en las Parroquias seleccionadas*

Parroquias	Comercializadoras	% de Participación
Cumbayá	7	19,5
Tumbaco	9	25
Pifo	10	28
Puembo	7	19,5
Yaruquí	1	2,5
Tababela	2	5,5
TOTAL	36	100

Fuente: EP PETROECUADOR Elaboración: Autora

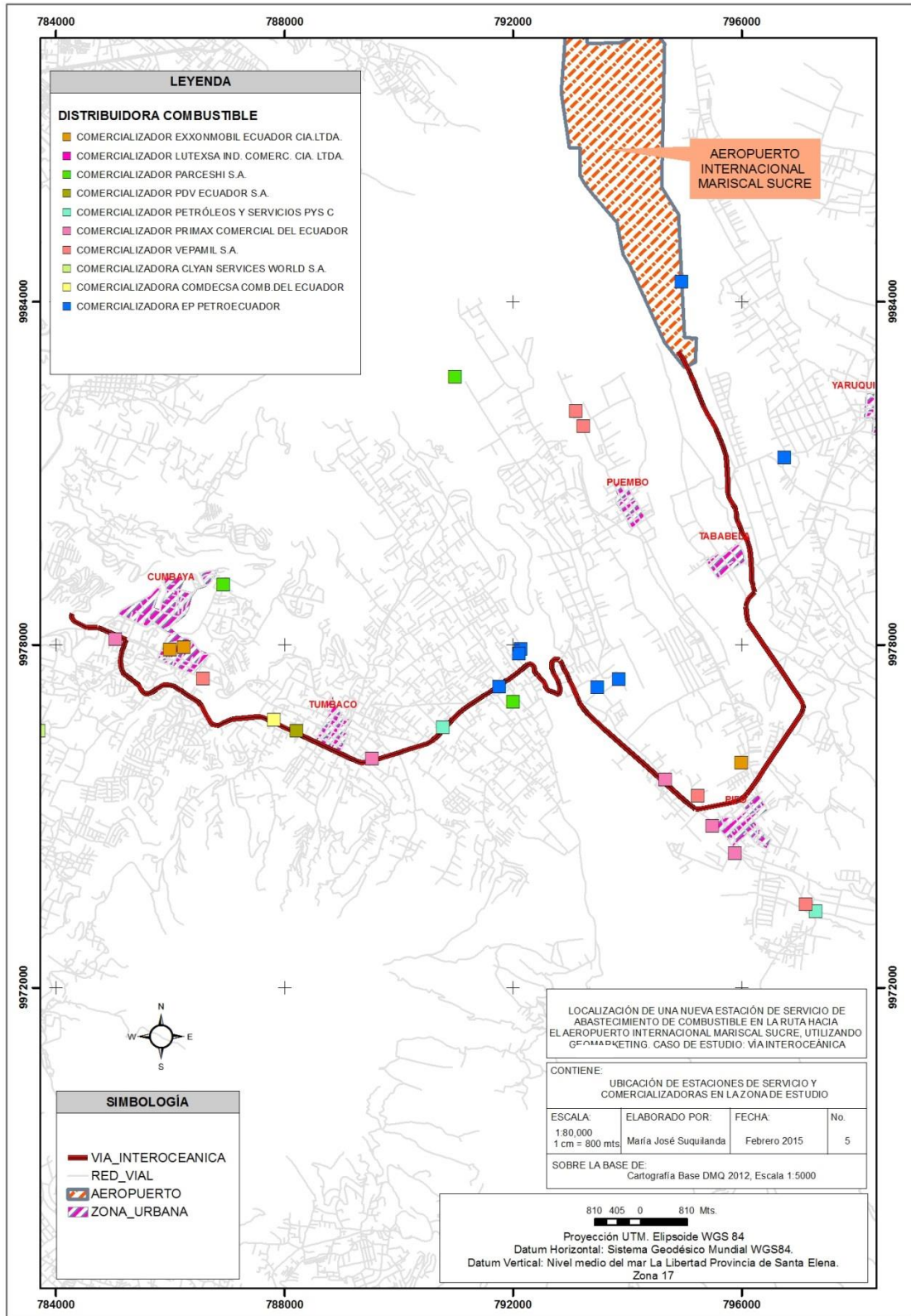


Figura No. 9 Mapa de ubicación estaciones de servicio y comercializadoras en la zona de estudio

Fuente: EP PETROECUADOR – Trabajo de campo Elaboración: Autora

En Tababela existen 2 comercializadoras que representan el 5,5% de ocupación del mercado en la zona, le sigue Cumbayá y Puenbo con 7 (19,5%) cada una, luego con un nivel de oferta mayor se ubican Tumbaco y Pifo con 9 y 10 respectivamente (25 y 28%), lo que significa que hay mayor demanda de combustibles en esta parroquias.

En la Figura No. 10, se presenta la distribución del mercado de las parroquias de Cumbayá, Tumbaco, Puenbo, Pifo, Yaruquí y Tababela, en lo que a comercializadoras de combustible se refiere.

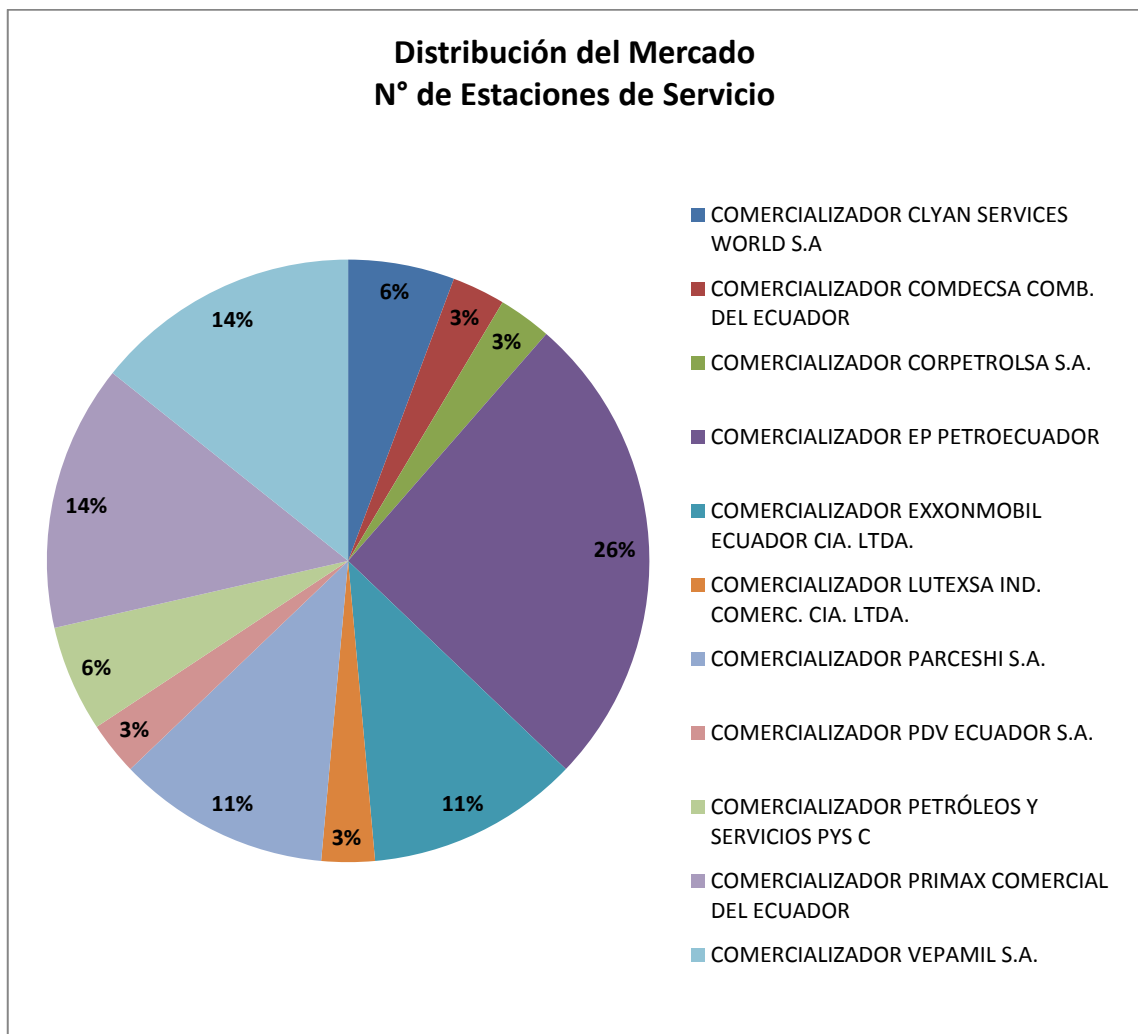


Figura No. 10: Distribución del Mercado de Comercialización de Combustibles en las Parroquias seleccionadas.

Fuente: Investigación Propia. Elaboración: Autora

Las comercializadoras industriales captan un segmento de nuestro mercado ya que en sus operaciones dentro del área de estudio, su flota vehicular utiliza combustibles que forman parte de la población analizada, no obstante en general esta flota es de camiones de dos ejes en adelante y representa el 5% del total de la población estudiada (4.377 de 89.327). Además, las comercializadoras industriales son abastecidas con combustible para sus generadores eléctricos y otros propios de su operación, como es el combustible para aviones.

Con esta premisa se procedió a ubicar solamente el segmento automotriz, o sea las nueve estaciones de servicio (expendio de combustible y servicios adicionales como lavado de autos, cambio de aceite, supermercado, entre otras), que se ubican en el área de estudio, ver Figura No. 11.

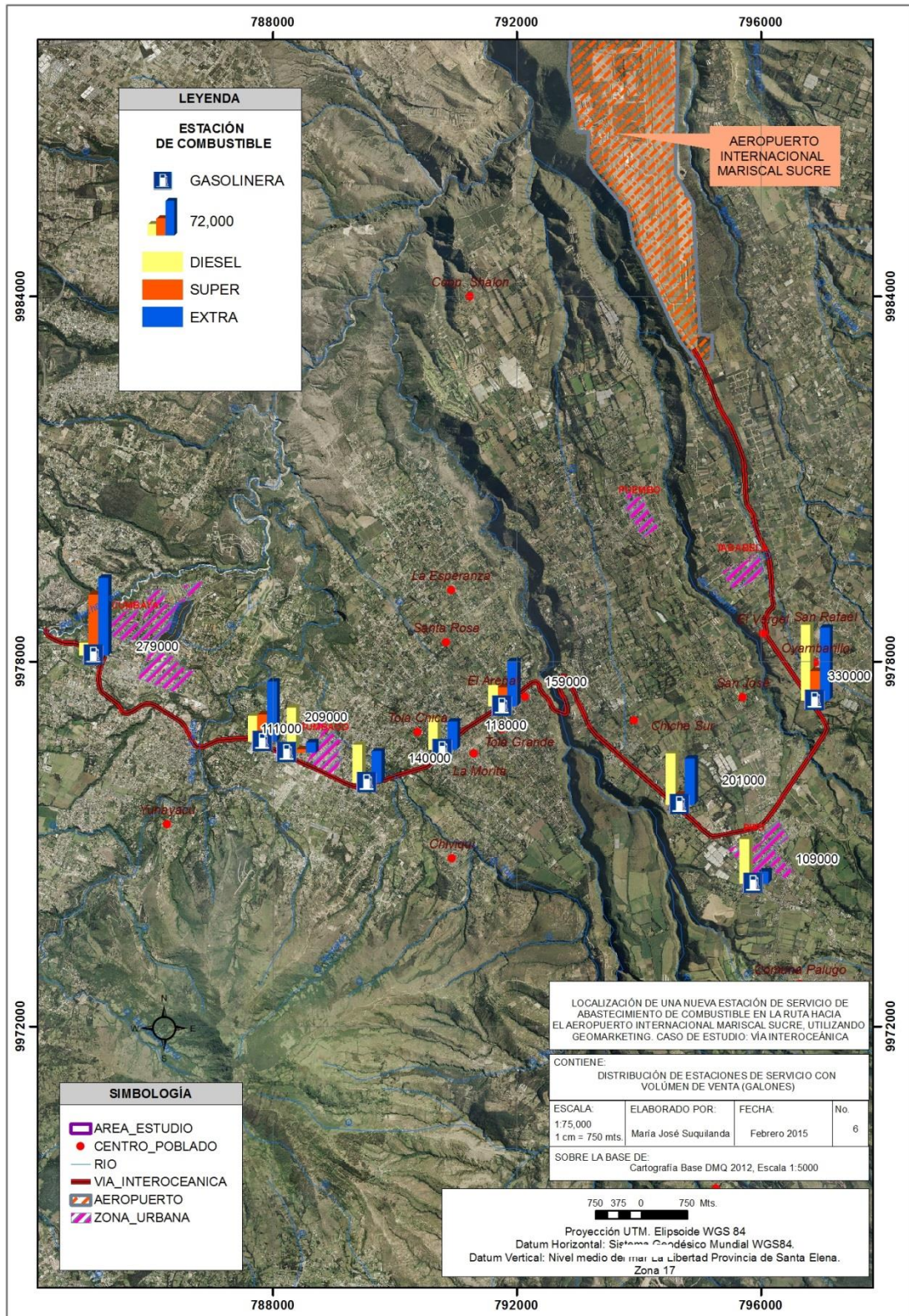


Figura No. 11 Mapa de distribución de estaciones de servicio con volumen de venta promedio en galones.

Fuente: EP PETROECUADOR Elaboración: Autora.

En la Figura No. 11, Mapa de distribución de estaciones de servicio, se puede observar la competencia, la información incluyó el tipo de combustible y el promedio trimestral de ventas de cada estación, correlacionando la información demográfica encontramos que las gasolineras localizadas cerca de los centros poblados de Cumbayá y Tumbaco tuvieron un volumen superior de venta respecto del resto y el combustible más vendido fue la gasolina extra y súper, en ese orden mientras que las estaciones localizadas hacia el este del área de estudio venden más diésel. Ver Tabla No. 11.

Tabla No. 11: *Estaciones de servicio y volumen de venta de combustible en galones*

No.	Nombre de la Estación de Servicio	Tipo y cantidad (Gls.)			Total en Galones
		Diésel Premium	Súper SP	Gasolina extra	
1	Shell Cumbayá	23.000	113.000	143.000	279.000
2	Gasolinera Pifo	95.000	20.000	86.000	201.000
3	Gasolinera Oriente	82.000	5.000	22.000	109.000
4	Gran Marcelino	84.000	7.000	20.000	111.000
5	Tumbaco	58.000	8.000	52.000	118.000
6	Gasolinera El Dorado	70.000	12.000	58.000	140.000
7	Súper Estación Tropicana	48.000	50.000	111.000	209.000
8	El Arenal Serviarenal	40.000	35.000	84.000	159.000
9	Serv. Landetrans	140.000	55.000	135.000	330.000

Fuente: EP PETROECUADOR Elaboración: Autora

Tabla No. 12: *Ubicación de las estaciones de servicio y comercializadora que administra la operación*

No.	Nombre de la estación de servicio	Parroquia	Nombre de la comercializadora
1	Shell Cumbayá	Cumbayá	PRIMAX COMERCIAL DEL ECUADOR
2	Gasolinera Pifo	Pifo	PRIMAX COMERCIAL DEL ECUADOR
3	Gasolinera Oriente	Pifo	PRIMAX COMERCIAL DEL ECUADOR
4	Gran Marcelino	Tumbaco	PDV ECUADOR S.A.
5	Tumbaco	Tumbaco	PETRÓLEOS Y SERVICIOS PYS C
6	Gasolinera El Dorado	Tumbaco	PRIMAX COMERCIAL DEL ECUADOR

7	Súper Estación Tropicana	Tumbaco	COMDECSA COMB.DEL ECUADOR
8	El Arenal Serviarenal	Tumbaco	EP PETROECUADOR
9	Serv. Landetrans	Yaruquí	EP PETROECUADOR

Fuente: EP PETROECUADOR Elaboración: Autora

Los comercializadores que mayor peso, es decir que mayor mercado abarcan en la zona seleccionada son: Primax y EP PETROECUADOR. No hay presencia de estaciones de servicio en las parroquias de Puenbo y Tababela. Ver Tabla No. 12.

3.2 Preferencias de los consumidores

En lo referente a las preferencias de los consumidores, se consideraron los siguientes aspectos:

- Accesibilidad
- Precio
- Oferta / Demanda

Para esto, se ejecutó una investigación de campo exhaustiva, la cual se desarrolla a continuación.

3.2.1 Investigación de campo

Reflexionando sobre la investigación de campo, es decir el estudio in situ del problema propuesto, para este caso se aplicaron encuestas a los posibles clientes de la gasolinera a implementar, a quienes se realizaron una serie de cuestionamientos relacionados al tema investigado.

Es así, que la población o el universo tomado en cuenta, está compuesta por:

- Pobladores de los barrios en las parroquias objeto de estudio
- Flujo diario de tránsito en la vía Interoceánica (incluido el flujo diario del Aeropuerto Mariscal Sucre).

Para esto, se consideró la siguiente información:

Según el último censo poblacional del año 2010, Cumbayá, Tumbaco, Pifo, Puenbo y Tababela, están compuestas por 132.322 habitantes. Como se explicó en el numeral

2.2.1 nuestra población objetivo es de 31.613 que son los habitantes que tienen medidor de energía eléctrica.

De acuerdo a los cálculos del estudio de tráfico de la asociación Asociación ASTEC - F.Romo Consultores – León&Godoy, la Av. interoceánica soporta 89.327 vehículos; con el nuevo aeropuerto se incorporaron alrededor de 8.500 vehículos. Es decir, existe un incremento en el tránsito del 15 por ciento, con un total de 97.827 vehículos. La situación actual de la operación aeroportuaria indica que los desplazamientos son realizados principalmente por: (i) pasajeros internacionales (aproximadamente 1.2 millones de personas al año); (ii) pasajeros nacionales (aproximadamente 1.5 millones de personas al año); (iii) el transporte de carga, y (iv) los movimientos del personal que labora en las instalaciones del aeropuerto (Astec, Romo & León y Godoy, s.f., p.5).

En base a dichos datos, en la siguiente Tabla No.14, se resume la población considerada. Se tomaron en cuenta tanto el flujo de vehículos como los pobladores, ya que parte del flujo puede ser esporádico y no representa el total de la población objetivo, por tal razón, también se contempló a los pobladores próximos, quienes podrán o no hacer uso de la gasolinera y que no necesariamente circulen por la vía en estudio.

Tabla No. 13: *Resumen Población determinada para estudio de mercado*

Población	No.
Población Objetivo (clientes - consumidores)	31.613
Flujo diario de tránsito en la vía Interoceánica	97.827
Total	129.440

Fuente: Investigación Propia. Elaborado por: Autora.

En base a este número, se procedió al cálculo muestral respectivo para realizar una encuesta (Anexo No 3). Para esto, se aplicó la fórmula del muestreo simple aleatorio para poblaciones finitas, es decir cuando se conoce el total del universo.

$$n = \frac{\sigma^2 * N * p * q}{E^2(N - 1) + \sigma^2 * p * q}$$

Dónde:

$\sigma = 1.96$ (nivel de confianza si la seguridad es del 95%)

$N =$ población (129.440)

$p =$ proporción esperada (0.5)

$q = 1 - p$ (1- 0.5 = 0.5)

$E =$ precisión (5%).

$$n = \frac{1,96^2 * 129.440 * 0,5 * 0,5}{0,05^2(129.440 - 1) + 1,96 * 0,5 * 0,5}$$

$$n = 383$$

En base a esto, se realizaron 383 encuestas a los posibles clientes de la gasolinera a proponer. Con el fin de realizar dicha encuesta se utilizó un cuestionario, en el cual se interrogó al encuestado sobre sus preferencias en cuanto al consumo de derivados del petrolero y a su disposición de utilizar los servicios de la estación de servicio a plantear. Para mayor detalle revisar el Anexo 4.

Con el fin de presentar el plan de recolección de la información, a continuación, se presenta un compendio de los aspectos básicos considerados y como éstos fueron ejecutados, ver Tabla No. 14. Cabe mencionar, que la tabulación en las siguientes tablas, incluye una columna que recalca que son 383 datos válidos, que serán utilizados para el análisis requerido.

Tabla No. 14: *Plan de recolección de información*

Aspectos	Explicación
¿Para qué?	Para determinar las preferencias en cuanto al consumo de derivados del petrolero y a su disposición de utilizar los servicios de una nueva estación
¿De qué persona?	Usuarios de la Vía Interoceánica y habitantes de la zona - posibles clientes de la gasolinera a proponer
¿Sobre qué aspectos?	Consumo de derivados y uso de estaciones de servicio

¿Quiénes?	Autora
¿Cuándo?	Al inicio de la ejecución del proyecto, en fin de semana
¿Dónde?	Centros Comerciales de Cumbayá, Tumbaco y Tababela
¿Cuántas veces?	1 vez
¿Qué técnica?	Encuesta
¿Con qué instrumento?	Cuestionario
¿En qué situación?	Aplicación escrita a las personas que estuvieron de acuerdo con llenar el cuestionario.

Elaborado por: Autora.

3.2.2 Análisis y tabulación de resultados

Tabla No. 15: *Tabulación de resultados estadísticos*

Estadísticos						
	¿Con qué frecuencia compra combustible?	¿Cuál es el tipo de combustible que más consume?	¿En qué lugar prefiere realizar la compra de combustible?	¿Qué comercializadora prefiere?	¿Cuál es el factor decisivo que considera para seleccionar un distribuidor de combustible?	
N	Válidos	383	383	383	383	383
	Perdidos	0	0	0	0	0

Elaboración: Autora.

Tabla No. 16: *Tabulación de resultados estadísticos*

Estadísticos					
	¿Cuánto gasta semanalmente en combustible?	¿Qué servicio adicional usa con frecuencia en las estaciones de servicio?	¿Está satisfecho con el servicio que le brinda su distribuidora de combustible?	¿Si existiera una estación de servicio que le proporcione un producto y servicio de calidad, a un buen precio y con una ubicación privilegiada, realizaría la compra de combustible en esta nueva gasolinera?	¿Qué servicio o producto adicional le gustaría que brinde esta nueva estación de servicio?
N	Válidos	383	383	383	383
	Perdidos	0	0	0	0

Elaboración: Autora.

La tabulación de los resultados se presenta a continuación:

Tabla No. 17: *Con qué frecuencia compra combustible?*

	Frecuencia	%	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Diariamente	30	7,8	7,8
	Semanalmente	313	81,7	89,6
	Otro	40	10,4	100
	Total	383	100	100

Elaboración: Autora.



Figura No. 12 Frecuencia de compra de combustible.

Elaboración: Autora.

Del 100% de los encuestados, el 81,72% compra combustible semanalmente; mientras que, el 10,44% lo hace con otra frecuencia, en este sentido cabe mencionar que la mayoría de personas relacionaba esta opción con varias veces a la semana; y el 7,83% restante compra combustible diariamente.

Tabla No. 18: ¿Cuál es el tipo de combustible que más consume?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Gasolina Extra	283	73,9	73,9	73,9
Gasolina Súper	70	18,3	18,3	92,2
Diésel	30	7,8	7,8	100
Total	383	100	100	

Elaboración: Autora.

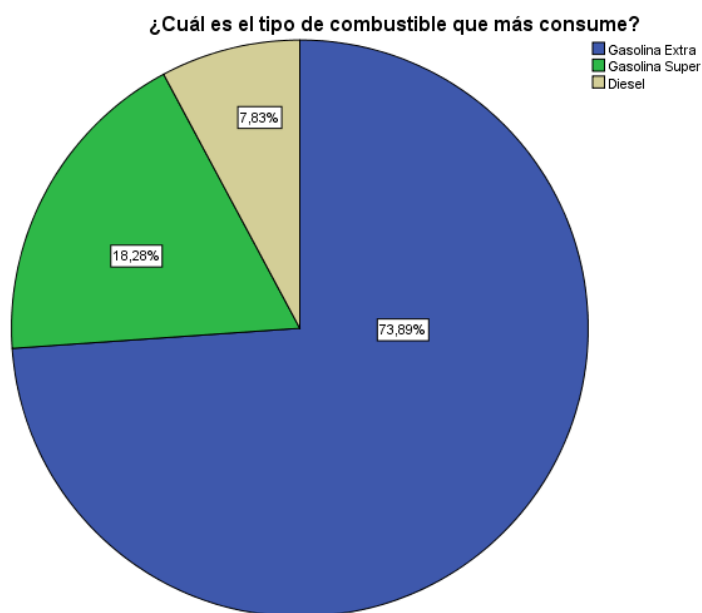


Figura No. 13 Tipo de combustible que consume.

Elaboración: Autora.

El 73,89% de las personas encuestadas consume Gasolina extra; el 18,29% en cambio, consume gasolina súper; y el 7,83% sobrante, diésel.

Tabla No. 19: ¿En qué lugar prefiere realizar la compra de combustible?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Cumbayá	30	7,8	7,8	7,8
Tumbaco	100	26,1	26,1	33,9
Puembo	50	13,1	13,1	47
Pifo	123	32,1	32,1	79,1
Tababela	80	20,9	20,9	100
Total	383	100	100	

Elaboración: Autora.

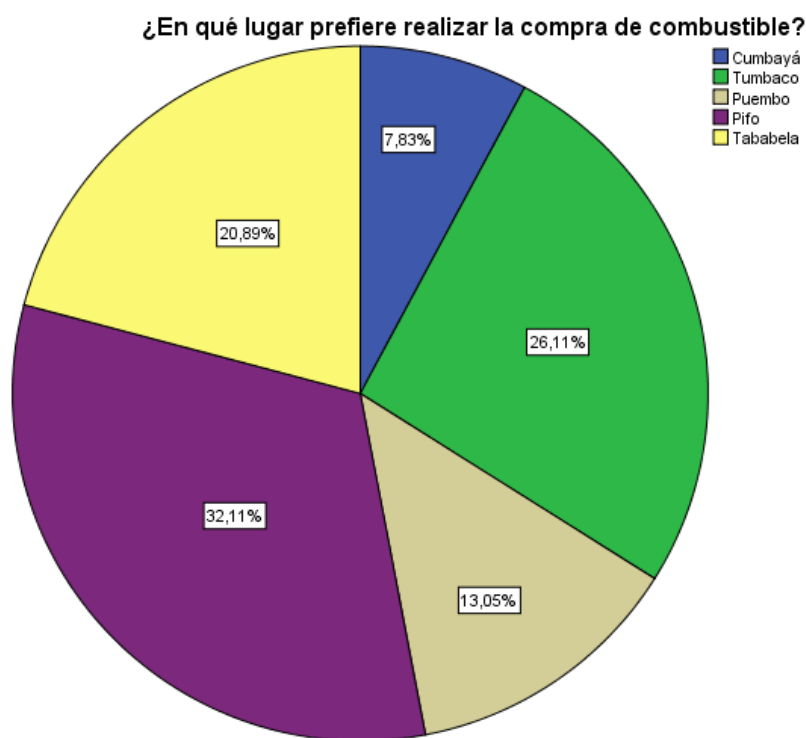


Figura No. 14 Lugar donde prefiere comprar combustible.

Elaboración: Autora.

En orden descendente, la selección de los encuestados respecto al lugar de su preferencia para comprar combustibles, se tiene: 32,11% Pifo, 26,11% Tumbaco, 20,89% Tababela, 13,1% Puembo, y 7,8% Cumbayá.

Tabla No. 20: ¿Qué comercializadora prefiere?

	Nombre	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Validos	EP Petroecuador	231	60,5	60,5	60,5
	Petroleos y Servicios PYS	45	11,8	11,8	72,3
	Primax	89	22,9	22,9	95,2
	Comdecsa Comb.del Ecuador	18	4,8	4,8	100
	Total	383	100	100	

Elaboración: Autora.

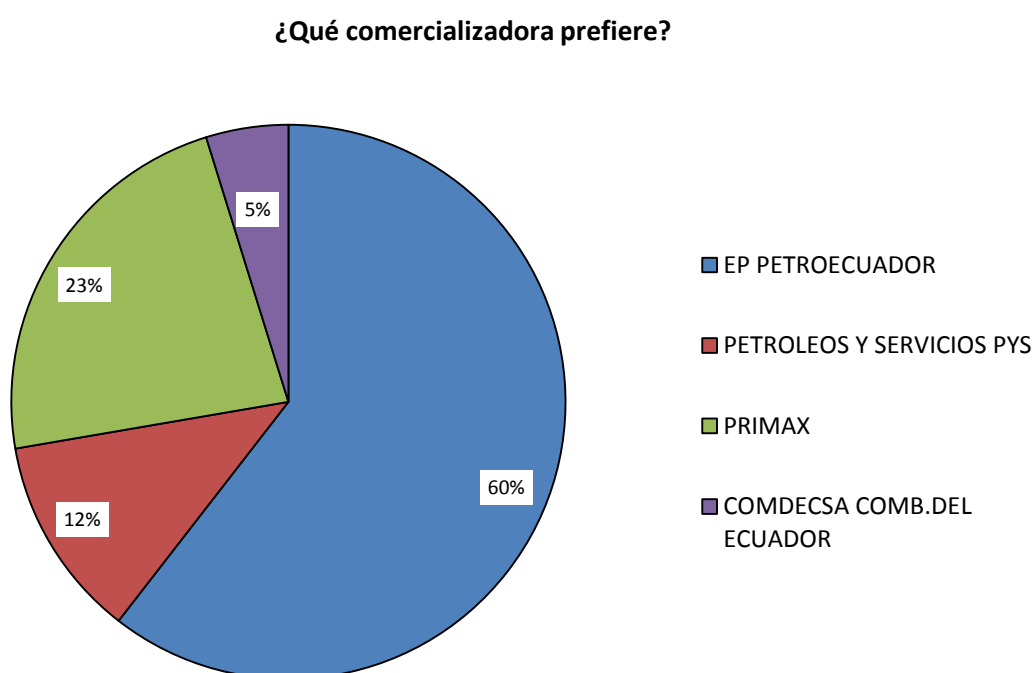


Figura No. 15 Comercializadora que prefiere.

Elaborado por: Autora.

Con respecto a la preferencia de los clientes sobre la comercializadora de su predilección, la más votada fue EP PETROECUADOR con 60%, luego la preferencia es por PRIMAX, 23%, seguida de Petróleos y Servicios, y por ultimo COMDECSA, ya que solo tiene una sola gasolinera. Lo que nos muestra esta figura es la relación entre el número de gasolineras y la predilección, a más presencia más consumo.

Tabla No. 21: ¿Qué comercializadora prefiere?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Atención	10	2,6	2,6	2,6
Calidad	70	18,3	18,3	20,9
Cantidad	70	18,3	18,3	39,2
Marca	10	2,6	2,6	41,8
Válidos Precio	100	26,1	26,1	67,9
Promociones	30	7,8	7,8	75,7
Ubicación	93	24,3	24,3	100
Total	383	100	100	

Elaboración: Autora.

¿Cuál es el factor decisivo que considera para seleccionar un distribuidor de combustible?

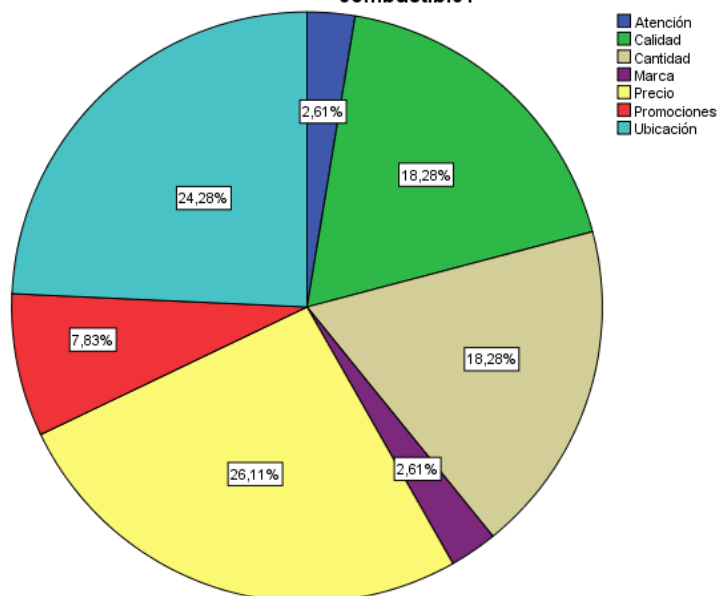


Figura No. 16 Factores para seleccionar un distribuidor de combustible.

Elaboración: Autora.

Del total de los encuestados, el 26,1% indicaron que el factor decisivo al momento de seleccionar un distribuidor de combustible es el precio, el 23,3% dijeron que es la ubicación, un 18,3% calidad, otro 18,3% cantidad, el 7,8% señalaron que son las promociones, un 2,6% dijo que atención y el otro 2,6% restante es la marca.

Tabla No. 22: ¿Cuánto gasta semanalmente en combustible?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Entre \$11 y \$30	183	47,8	47,8
	Entre \$31 y \$50	150	39,2	86,9
	Más de \$50	50	13,1	100
	Total	383	100	100

Elaboración: Autora.

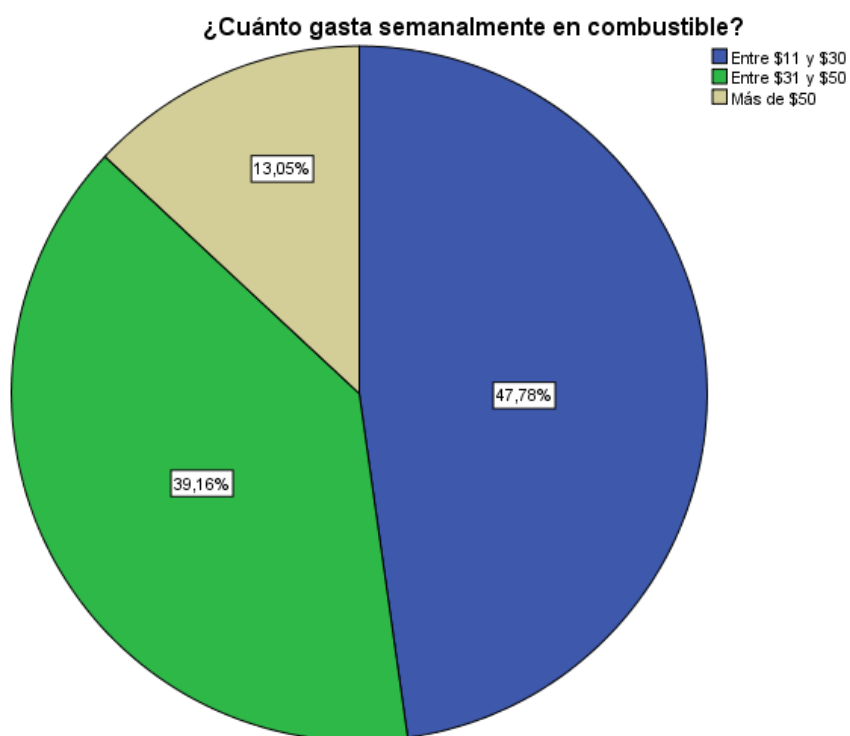


Figura No. 17 Gasto semanal en combustible.

Elaboración: Autora.

Del 100% de las personas encuestadas, la gran mayoría, específicamente el 47,8% gasta semanalmente en combustibles un promedio entre \$11 y \$30 dólares, mientras que el 39,2% gasta entre \$31 y \$50, el 13,1% restante gasta más de \$50.

Tabla No. 23: ¿Qué servicio adicional usa con frecuencia en las estaciones de servicio?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Agua	70	18,3	18,3	18,3
Aire	90	23,5	23,5	41,8
Válidos Baño	50	13,1	13,1	54,8
Supermercado	173	45,2	45,2	100
Total	383	100	100	

Elaboración: Autora.

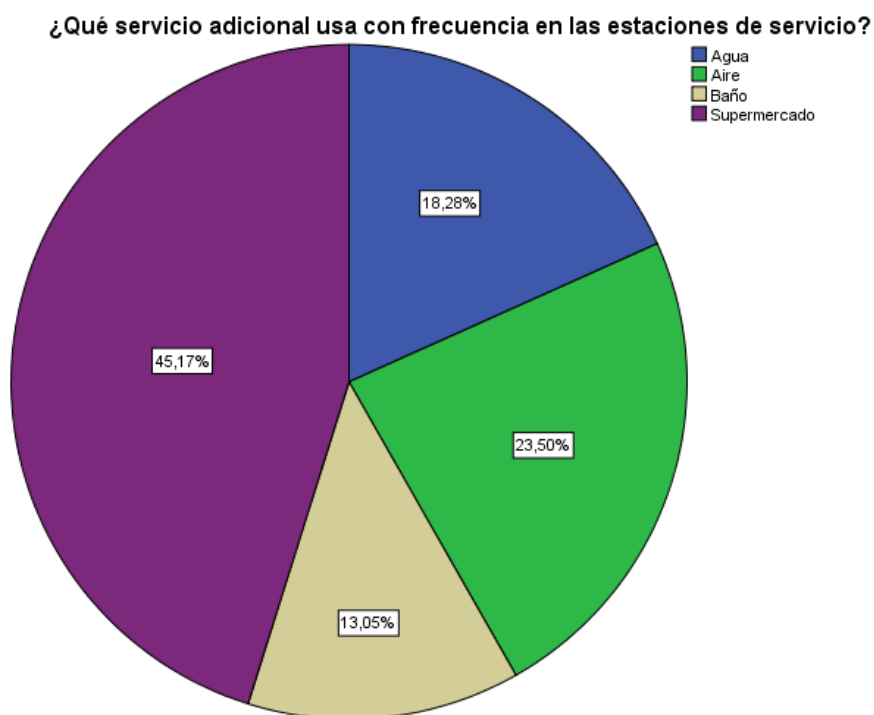


Figura No. 18 Servicio adicional que usa en la estación de servicio.

Elaboración: Autora.

En el cuestionamiento sobre el servicio que los encuestados usan con más frecuencia en las estaciones de servicios, el 45,2% indicó que es el supermercado, el 23,5% en cambio dijo que es el aire, el 18,3% el agua, y el 13,1% restante el baño.

Tabla No. 24: *¿Está satisfecho con el servicio que le brinda su distribuidora de combustible?*

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Si	293	76,5	76,5	76,5
Válidos No	90	23,5	23,5	100
Total	383	100	100	

Elaboración: Autora.

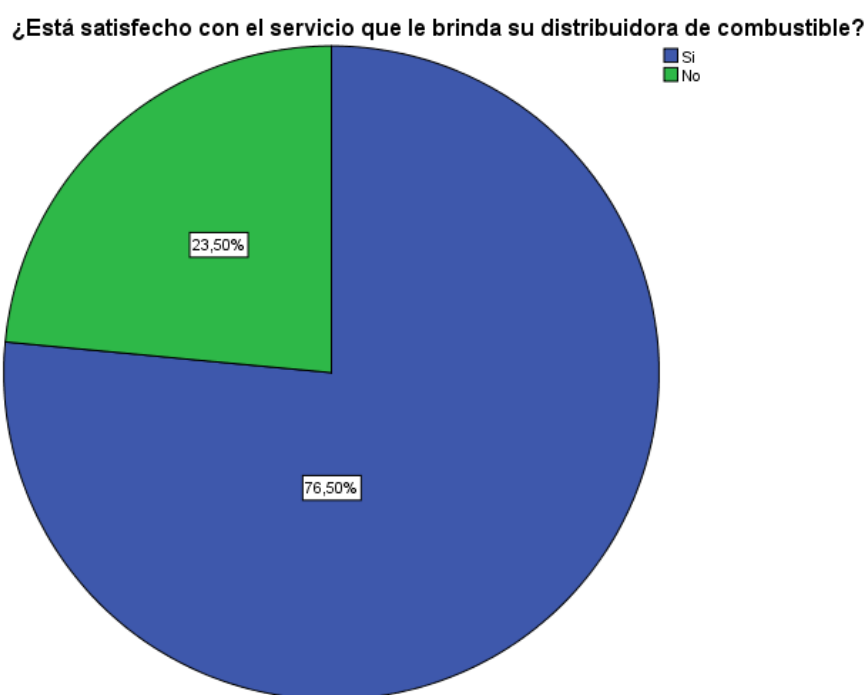


Figura No. 19 Satisfacción con el servicio de la distribuidora de combustibles.

Elaboración: Autora.

El 76,5 % del total de los encuestados indicó que si está satisfecho con el servicio que le brinda su distribuidora de combustible, mientras que el 23,5% dijo que no. Estos últimos dieron como razones, en orden descendente las siguientes: atención en el servicio, calidad del producto y falta de servicios complementarios.

Tabla No. 25: Si existiera una estación de servicio que le proporcione un producto y servicio de calidad, a buen precio y con una ubicación privilegia, ¿realizaría la compra de combustible en esta nueva gasolinera?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Si	363	94,8	94,8	94,8
Válidos Tal vez	20	5,2	5,2	100
Total	383	100	100	

Elaboración: Autora.

¿Si existiera una estación de servicio que le proporcione un producto y servicio de calidad, a un buen precio y con una ubicación privilegiada, ¿realizaría la compra de combustible en esta nueva gasolinera?

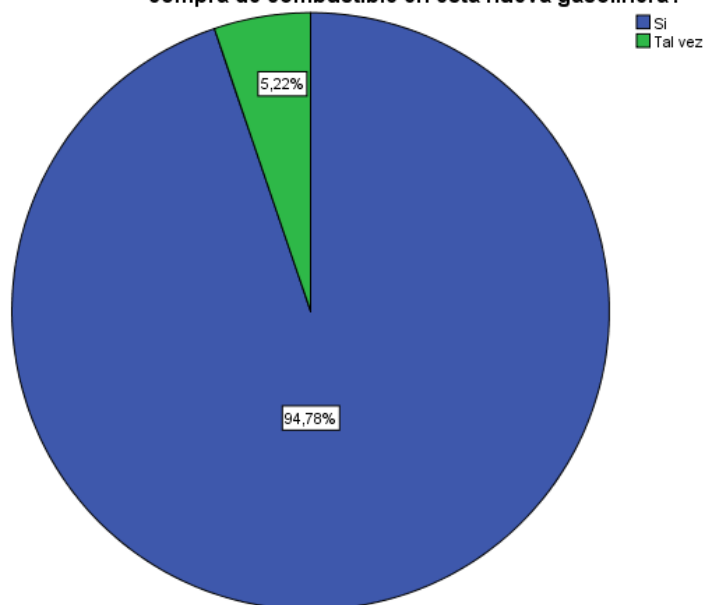


Figura No. 20 Compra de combustible en una nueva estación de servicio.

Elaboración: Autora.

Esta pregunta refleja la predisposición de los posibles clientes para realizar la compra de combustible en una nueva gasolinera que le proporcione un producto y servicio de calidad y con una ubicación privilegiada, es así que el 94,8% indicó que si lo haría y el 5,2% restante dijo que tal vez.

Tabla No. 26: ¿Qué servicios o productos adicionales le gustaría que brinde esta nueva estación de servicio?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Cambio de aceite	203	53	53	53
Lavado express	120	31,3	31,3	84,3
Válidos Venta de aditivos y accesorios automotrices	50	13,1	13,1	97,4
Otro	10	2,6	2,6	100
Total	383	100	100	

Elaboración: Autora.

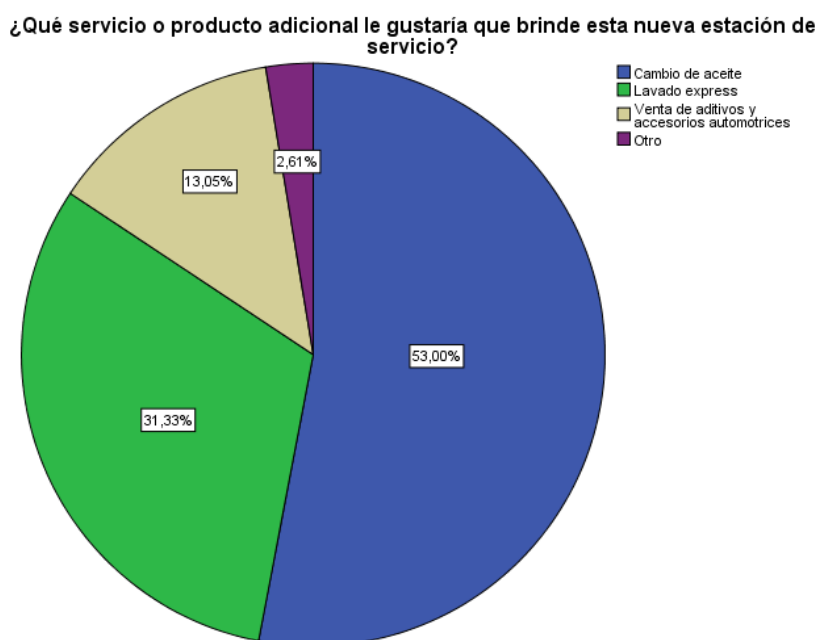


Figura No. 21 Servicios adicionales en la estación de servicio

Elaboración: Autora.

En referencia a los servicios complementarios que debería ofrecer esta nueva gasolinera, el 53% dijo que le gustaría que se oferte cambio de aceite, el 31,3% prefiere lavado expés, el 13,1 indicó que preferiría venta de aditivos y accesorios automotrices, el 2,6% restante indicó que gustaría que se ofrezca otros servicios, entre el que se destaca taller automotriz.

3.3 Diagnóstico del mercado de distribución de combustibles en la zona de estudio

El diagnóstico se refiere a la situación actual de la comercialización de combustibles en la zona de estudio, concretamente las Parroquias de Cumbayá, Tumbaco, Puenbo, Pifo, Yaruquí y Tababela; dando cuenta de la realidad de la misma y las preferencias de los posibles clientes, sobre los cuales se actuará para la propuesta de la ubicación estratégica de una estación de servicio en la Vía Interoceánica. La caracterización que se describió en los anteriores acápite, permite valorar los énfasis y prioridades a enfrentar.

Con respecto a las características de los competidores, se determinó que la Empresa Pública EP PETROECUADOR a través de su comercializadora, es la encargada de abastecer el mercado de combustibles en el país, dividiendo a los clientes en consumidores finales, estaciones de servicio y distribuidor industrial, por segmento de mercado, en el área de estudio existen 36 comercializadoras que distribuyen combustible y son los competidores que abastecen el mercado de la zona, incluyendo el segmento industrial, automotriz, Aerocombustibles, entre otros. La Parroquia de Pifo, cuenta con 10 comercializadoras, luego Tumbaco con 9 y Cumbayá y Puenbo con 7, el resto de parroquias tienen menos de 2.

Debido a que el caso de estudio fue analizado para ubicación de una estación de servicio, se discriminaron el resto de comercializadoras y se determinó que existen 9 estaciones de servicio en la zona de estudio (Tabla No. 12). Las comercializadoras que más presencia tienen son PRIMAX y PETROECUADOR, en las parroquias de Puenbo y Tababela no existen estaciones de servicio. Siendo estas dos comercializadoras los mayores competidores -o aliados- de la estación de servicio a proponer, cabe recalcar que según la distribución del mercado total de comercializadoras incluidos todos los segmentos del mercado, Petroecuador abastece el 26% del mercado.

Las gasolineras que están más cerca de Cumbayá y Tumbaco venden mayor cantidad de combustibles y consumen más gasolina extra que súper, hacia el lado este de la zona de estudio la venta de diésel aumenta.

En lo referente a los posibles clientes, los cuales comprenden los pobladores descritos anteriormente, específicamente de las Parroquias objeto de estudio (Cumbayá, Tumbaco, Puembo, Pifo, Yaruquí y Tababela), se identificaron los siguientes aspectos relevantes para la investigación, esta información basada en los resultados de la investigación de campo que se realizó mediante encuestas:

- La compra de combustible es realizada semanalmente, el valor gastado semanalmente se ubica entre \$11 y \$30 dólares, y el tipo de combustible más consumido es la gasolina extra.
- La ubicación preferida para comprar combustible es en Cumbayá y Tumbaco, las comercializadoras mayormente elegidas son: Petroecuador y Primax.
- Los factores más importantes al momento de seleccionar un distribuidor de combustible son: el precio, la ubicación y la calidad, y los servicios mayormente usados en una estación de servicio son: supermercado, aire y agua.
- A pesar de que los posibles clientes si están satisfechos con el servicio de la estación de servicio a la cual acuden actualmente, la predisposición de usar la nueva gasolinera a proponer es rotunda, ya que los posibles clientes si comprarían ahí su combustible.
- Entre los servicios complementarios que se deberían ofrecer en esta nueva gasolinera, se tienen: cambio de aceite, lavado express, y venta de aditivos y accesorios automotrices.
- El mercado de Cumbayá está abastecido por las gasolineras de esa parroquia pero la mayoría preferiría no tener que hacer fila para cargar el combustible.

De lo anteriormente mencionado, se deriva que el mayor competidor o aliado de la nueva gasolinera a proponer es Petroecuador y que debería estar ubicada entre Puembo a Tababela. Además, que la tendencia y predisposición del consumo de combustible en estos sectores es lo que se espera. Por lo expuesto se infiere que una estación que proporcione un producto y servicio de calidad en una ubicación estratégica dentro de las áreas expuestas no solo tendrá gran aceptación, sino que logrará posicionarse en dicho mercado, alcanzando el éxito rápidamente.

4. Identificación del lugar óptimo para ubicación de una nueva estación de servicio de combustibles

4.1 Metodología

Para establecer un modelo apropiado que permita determinar el lugar óptimo de ubicación de una nueva estación de servicio a lo largo de la vía principal que conecta la ciudad de Quito con la nueva terminal aérea en Tababela, y que incorpore además, la evaluación de mercado e información socio-económica generada en capítulos anteriores, se procedió a escoger el método de evaluación multicriterio (EMC), sustentado en la técnica de análisis jerárquico (AHP), que se basa en la asignación de pesos mediante la comparación de pares de variables, y que nos ayudó a decidir cuáles son los lugares óptimos de ubicación para implementar una nueva instalación de servicio de combustibles, dando como resultado dos posibles escenarios, descritos más adelante.

Las técnicas cartográficas utilizadas fueron las de reclasificación y superposición de mapas temáticos, que generaron nuevas coberturas que fueron tratadas con operaciones de análisis espacial propias del SIG. El software utilizado fue ARCGIS 9 y 10.2, incluidos los módulos de Spatial Analyst y la herramienta AHP – Analytic Hierarchy Process, lo que nos permitió trabajar tanto con datos de tipo vectorial como raster.

Con la información recopilada en el DMQ a Escala 1:5000 se realizó un diagnóstico de cada uno de los datos geográficos, luego se procedió a editar, estandarizar y sistematizar la información; los estándares utilizados fueron:

Tabla No. 27: *Estándares técnicos utilizados*

Proyección	UTM (Universal Transversal de Mercator)
Datum Horizontal	WGS84 (World Geodetic System 1984)
Datum Vertical	Nivel medio del Mar, Estación Mareográfica de la Libertad
Zona	17 Sur

Elaboración: Autora

Procesos

- *Edición*: Corrección de problemas comunes de los procesos de levantamiento de información, elementos omitidos por error, duplicación de elementos, desfase espacial, traslape espacial y empalme de datos.
- *Sistematización y estandarización*: Revisión de precisión, condiciones geométricas, densidad de elementos e información alfanumérica asociada.
- *Estructuración GIS*: Este proceso contempla la correcta localización geográfica y su vinculación con la información alfanumérica que contiene pero no limita la descripción del elemento geográfico es decir su atributo.

Al momento de utilizar la información en formato raster, por su potencia en el análisis de espacios continuos y por la cantidad de procesos que se iban a realizar, al momento de ejecutar el AHP, se procedió a escoger el tamaño correcto de la celda. La información básica y temática proporcionada por el DMQ, se encuentra en escala 1:5.000, con este recurso se puede entonces crear información con capas raster menores a 10 metros, por lo que se decidió trabajar con el tamaño del pixel de 10*10, para aumentar la velocidad de procesamiento sin perder la exactitud de los resultados. Por otra parte, a escala 1:5.000, 1 milímetro son 5 metros, el ojo humano permite ver hasta 0,25milímetros, por lo tanto la unidad mínima cartografiada a escala 1:5.000 es de 1,25 metros, entonces 3 milímetros representan los 15 metros que nos permiten trabajar con el objeto espacial de la carretera (Vía Interoceánica).

Cabe anotar que en los SIG (Sistema de Información Geográfico), los resultados serán igual de exactos que el dataset menos exacto (Arcgis Resources).

4.2 Evaluación multicriterio

Molero (et al, 2007), afirman que “la evaluación multicriterio se basa en la ponderación y compensación de variables que van a influir de manera positiva (aptitud)

o negativa (impacto) sobre la actividad objeto de decisión y que deben ser inventariados y clasificados previamente.”

Dentro de la metodología se emplea el proceso analítico jerárquico, desarrollado por el matemático Thomas Saaty, que consiste en formalizar la comprensión intuitiva de problemas complejos mediante la construcción de un modelo jerárquico. El propósito del método es permitir que el agente decisor pueda estructurar un problema multicriterio en forma visual, mediante la construcción de un modelo que básicamente contiene tres niveles: meta u objetivo, criterios y alternativas.

Una vez construido, se realizaron comparaciones por pares entre dichos elementos (criterios-sub criterios y alternativas) y se atribuyeron valores numéricos a las preferencias. Además se logra medir como contribuye cada elemento de la jerarquía al nivel inmediatamente superior del cual se desprende. Para estas comparaciones se utilizó la escala de razón en términos de preferencia e importancia, sobre la base de una escala numérica mencionada propuesta por Saaty, que va desde 1 hasta 9. Una vez obtenido el resultado, la herramienta AHP permite llevar a cabo el análisis de sensibilidad del modelo.

El proceso seguido tras la definición del problema se puede resumir en cuatro etapas:

- Selección de criterios (variables) y definición de factores
- Generación de la información cartográfica o factores de localización
- Integración de la información en un S.I.G. y obtención del modelo
- Validación de los resultados: Tratamiento del error y la incertidumbre. Este proceso no se utilizó en el estudio, debido al corto tiempo con el que se contaba para presentar los resultados de la investigación.

4.2.1 Selección de criterios (variables) y definición de factores

La selección de criterios está relacionada con entidades geográficas y relaciones entre entidades. La evaluación multicriterio para poder ser realizada en un SIG estuvo representada en capas de información cartográfica georreferenciada, donde todos los puntos del territorio toman un valor con respecto al objeto de decisión, estos valores tienen los mismos rangos. (Barredo y Gómez, 2005)

Factores

- Uso y aptitud del suelo
- Distancia a los Centros Poblados - Consumidores
- Densidad de población
- Competencia

Restricciones

Los criterios limitantes considerados como restricciones corresponden a mapas binarios (0/1) de las zonas excluidas del análisis (valor 0). Y están basadas en la Ordenanza Municipal del Distrito Metropolitano de Quito, No. 172 y resumida en la siguiente tabla:

Tabla No. 28: *Restricciones para la implementación de estaciones de servicio en el D.M.Q.*

RESTRICCIÓN ORDENANZA MUNICIPAL D.M.Q. No. 172	
Salud	Restricción 200 metros
Educación	Restricción 200 metros
Social y cultural	Restricción 200 metros
Estaciones de servicio y gasolineras	Restricción 200 metros
Movilidad -Transporte	Parada de bus 100 metros
	Alimentadores 150 metros
	Bus de línea normal 100 metros
	Cooperativa de taxi 100 metros
	Bus de línea interparroquial 50 metros
Infraestructuras hidrocarburíferas	Restricción 500 metros poliductos, oleoductos, otros.

	Restricción 1.000 metros envasadoras
Infraestructura eléctrica	Restricción 100 metros
Aeropuerto	Restricción 1.000 metros
Redondeles de tráfico	Restricción 100 metros
Ejes Viales	Vías mayores a 15 metros de ancho

Fuente: PUOS 2012 Elaboración: Autora.

Tomando en cuenta la información de la que se dispone para el análisis, las restricciones utilizadas fueron las siguientes: salud, educación, estaciones de servicio, y el eje vial.

4.3 Capacidad de acogida del territorio

Como lo define Galacho y Ocaña, en su estudio “Tratamiento con SIG y técnicas de evaluación multicriterio de la capacidad de acogida del Territorio para usos urbanísticos: residenciales y comerciales” (2006, p1509 - 1525), la capacidad de acogida se refiere a las relaciones entre los diferentes elementos del medio físico y los usos del suelo, incluyendo factores extrínsecos del territorio como es accesibilidad, factores económicos y sociales; además hace referencia al uso óptimo del territorio en orden a su sostenibilidad. Por tanto, está dirigido a valorar el potencial y las restricciones naturales para la implantación de usos y actividades en un espacio determinado. Los usos del suelo urbanístico evaluados tendrán su localización óptima cuando sean asignados en un lugar que los pueda recibir, para el caso investigado este uso es el industrial, residencial y comercial y de servicios. La integración se realizará entonces como se había explicado en el marco teórico, aplicando los principios de eficiencia y justicia espacial buscando la mayor aptitud y el menor impacto posibles. Integrando así, el concepto de aptitud, (grado de adaptación a los requerimientos del objeto para el que es evaluado) e impacto (efectos negativos producidos por una determinada actuación sobre los elementos del medio o factores considerados), y se integra también, para este caso, el concepto de restricción (delimitación de entre las

alternativas reales las alternativas incompatibles por motivos naturales o normativos) (Galacho y Ocaña, 2006)

El uso del suelo y aptitud del área de estudio, fueron tomamos del PUOS, actualizado al 2012, como se determinó en el acápite 2.4 del presente documento.

4.4 Generación de la información cartográfica o factores de localización

A fin de generar información cartográfica fiable y mediante técnicas de análisis espacial, se procedió a realizar operaciones propias de SIG tales como: superposición topológica de mapas, generación de corredores (buffers), extracción de información, unión de información y operaciones de la base de datos relacional (unión y relación), además se combinó la información de factores y restricciones en formato raster, para que pueda ser evaluada por el análisis jerárquico, ya que cada pixel contiene el valor de la ponderación con los criterios que serán descritos a continuación.

Los datos fueron reclasificados para evitar problemas de cálculo originados en la utilización de diferentes escalas o unidades.

Para reclasificar los criterios utilizados, se procedió a transformar los datos de una escala nominal a una ordinal, para este caso se procedió a utilizar una escala de 3 puntos, se incluye el cero para representar la restricción. Se representan en la siguiente tabla.

Tabla No. 29: *Escala y valoración para reclasificación de factores*

Valor	Descripción
3	Más importante
2	Importancia media
1	Menos importante
0	Restricción

Elaboración: Autora.

De la tabla anterior se desprende que si hay restricción no hay valoración (cero), si es apta tiene una valoración de 3, si puede ser utilizada medianamente se valora con 2, y si es menos apta la valoración será 1.

4.2.2.1 Uso del suelo y aptitud para ocupación de instalaciones semi-deseables

A partir de la sistematización de las distintas variables territoriales que condicionan la ocupación del suelo y con la cobertura de uso y aptitud del suelo, del PUOS actualizado al 2012, se utilizó herramientas propias de los sistemas de información geográficos, transformando los polígonos de la cobertura, información vectorial en información raster, a fin de homogeneizar la información y que pueda ser tratada.

A continuación en la Tabla No. 29, se ha sintetizado la información de la cobertura de uso del suelo en el área de estudio que presenta 6 tipologías de uso, en las cuales está permitida o no, la implantación de servicios de comercialización de combustibles y almacenamiento. Tomando en cuenta la compatibilidad de usos, que se establece en la Ordenanza Municipal No. 031 del DMQ, mediante la cual se puede combinar actividades a fin de satisfacer las necesidades de la población y reducir los impactos, se procedió a dar un peso de 3 a la tipología de uso comercial y servicios y de igual manera a la tipología Industrial, ya que es la zonificación óptima para implementar una nueva estación de servicio.

Cabe recalcar que la actividad II4, donde se puede realizar almacenamiento de productos limpios derivados del petróleo y la actividad CS3 que es para funcionamiento de estaciones de servicio de combustible y otros comerciales y de servicios también puede acoger esta actividad. Por lo cual se incluye en la siguiente tabla los resultados de las tipologías con mayor aptitud.

Tabla No. 30: Variables y peso de la cobertura de usos y aptitud del suelo

Tipología	Descripción	Compatibilidad		Peso
		Principal	Permitido	
Protección Ecológica - Cobertura Natural (PE)	Suelo no urbanizable con usos destinados a la conservación del patrimonio natural...			0
Equipamientos (E)	Destinado a actividades e instalaciones que generen bienes y servicios para satisfacer las necesidades de la población, garantizar el esparcimiento y mejorar la calidad de vida en el distrito.			1
Residencial (R)	Vivienda permanente, en uso exclusivo o combinado con otros usos de suelo compatibles, en áreas y lotes independientes y edificaciones individuales o colectivas del territorio.	R2 / R3	CS3	3
Industrial (I)	(I) Gas licuado de petróleo, petróleo o productos de petróleo, almacenamiento de productos limpios de petróleo.	II4		3
Agrícola -Residencial (AR)	Aquellas áreas y asentamiento humanos concentrados o dispersos, vinculados con las actividades agrícolas, pecuarias, forestales y piscícolas.		CS3	2
Comercial - Servicios (CS)	Su alcance rebasa la magnitud del comercio zonal, se desarrollan sobre arterias del sistema vial principal con fácil accesibilidad	CS3		3
CS3	Gasolineras y estaciones de servicio			
II4	Almacenamiento de productos limpios			

Fuente: Ordenanza de zonificación 031 – DMQ, 2008 Elaboración: Autora.

La tipología residencial R2 y R3, tiene una valoración de 3 ya que es la actividad principal y está permitida la implantación. La tipología de protección ecológica, no permite la implantación por lo cual no se le asigna valor 0 (cero). En la clase de equipamiento no está permitida la implementación de estaciones de servicio, por lo cual se le asigna un valor de 1, lo que significa que esta tipología es extremadamente menos importante. En cuanto a la tipología Agrícola – Residencial se valoró con 2 ya que no es la actividad principal pero está permitida.

A continuación se presenta la Figura No. 23 con el Mapa valorado de usos y aptitud del suelo, clasificado según las categorías de la cobertura uso del suelo con limitaciones importantes, con limitaciones medias, y usos del suelo apto.

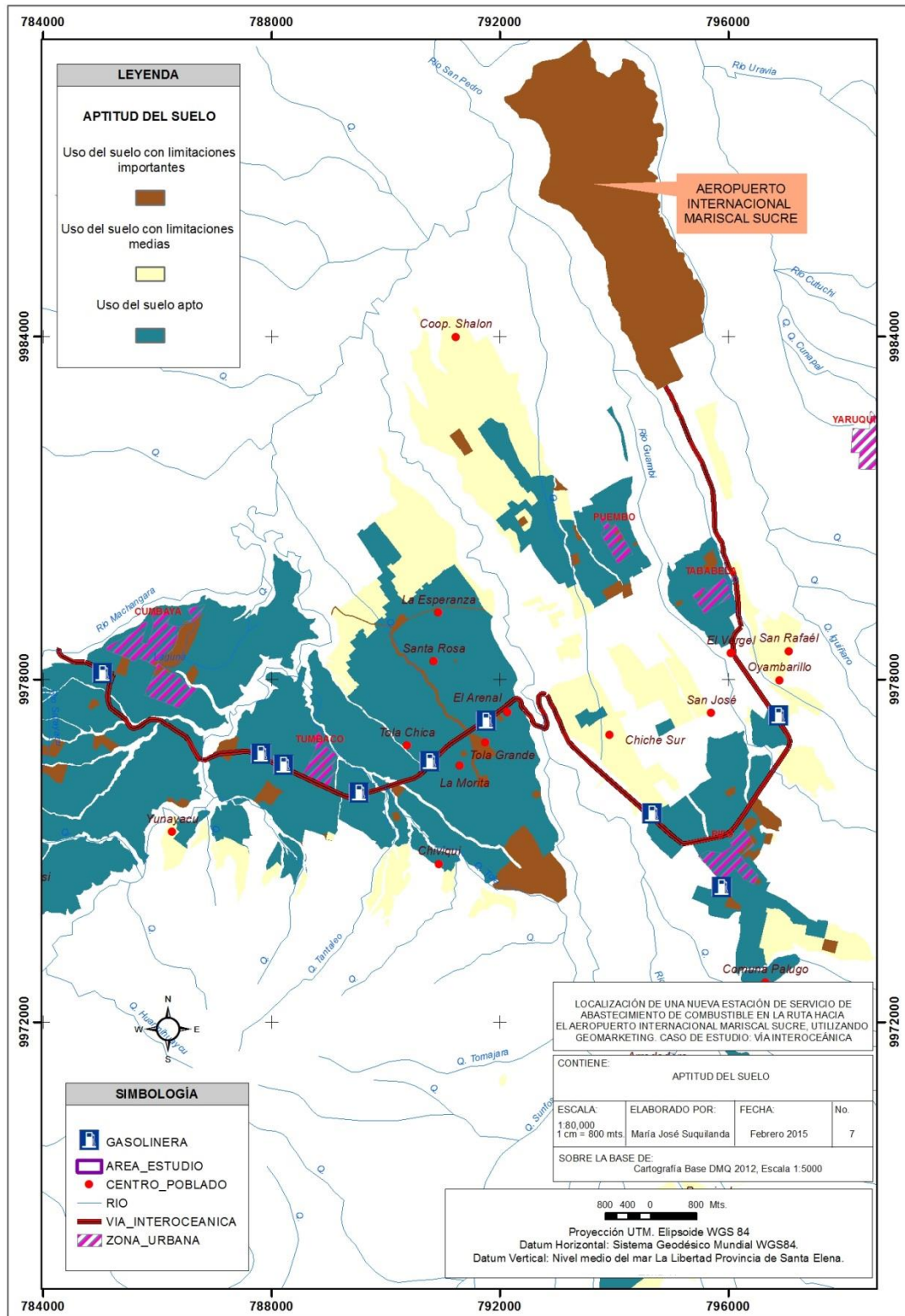


Figura No. 22 Mapa valorado de usos y aptitud del suelo

Fuente: PUOS DMQ, 2012. Elaboración: Autora.

4.2.2.2 Distancia a los centros poblados (consumidores)

Continuando con el análisis de las variables definidas, se ha procedido a identificar a la población objetivo o consumidores, la ubicación espacial de la población se analizó con la cobertura centros poblados y con la premisa de que a mayor población más clientes.

El proceso utilizado fue realizar un análisis de proximidad de los centros poblados con la rutina Buffer, en donde se generaron anillos concéntricos con una distancia determinada en donde a mayor cercanía del núcleo urbano mayor es la ponderación que se le da a ese espacio para la localización de la gasolinera, en función de la distancia hacia el cliente.

El valor de los anillos concéntricos es el siguiente: menor distancia de 0 a 200 mts., distancia media de 200 a 400 mts. y mayor distancia de 400 en adelante. La Figura No. 23 muestra el resultado obtenido.

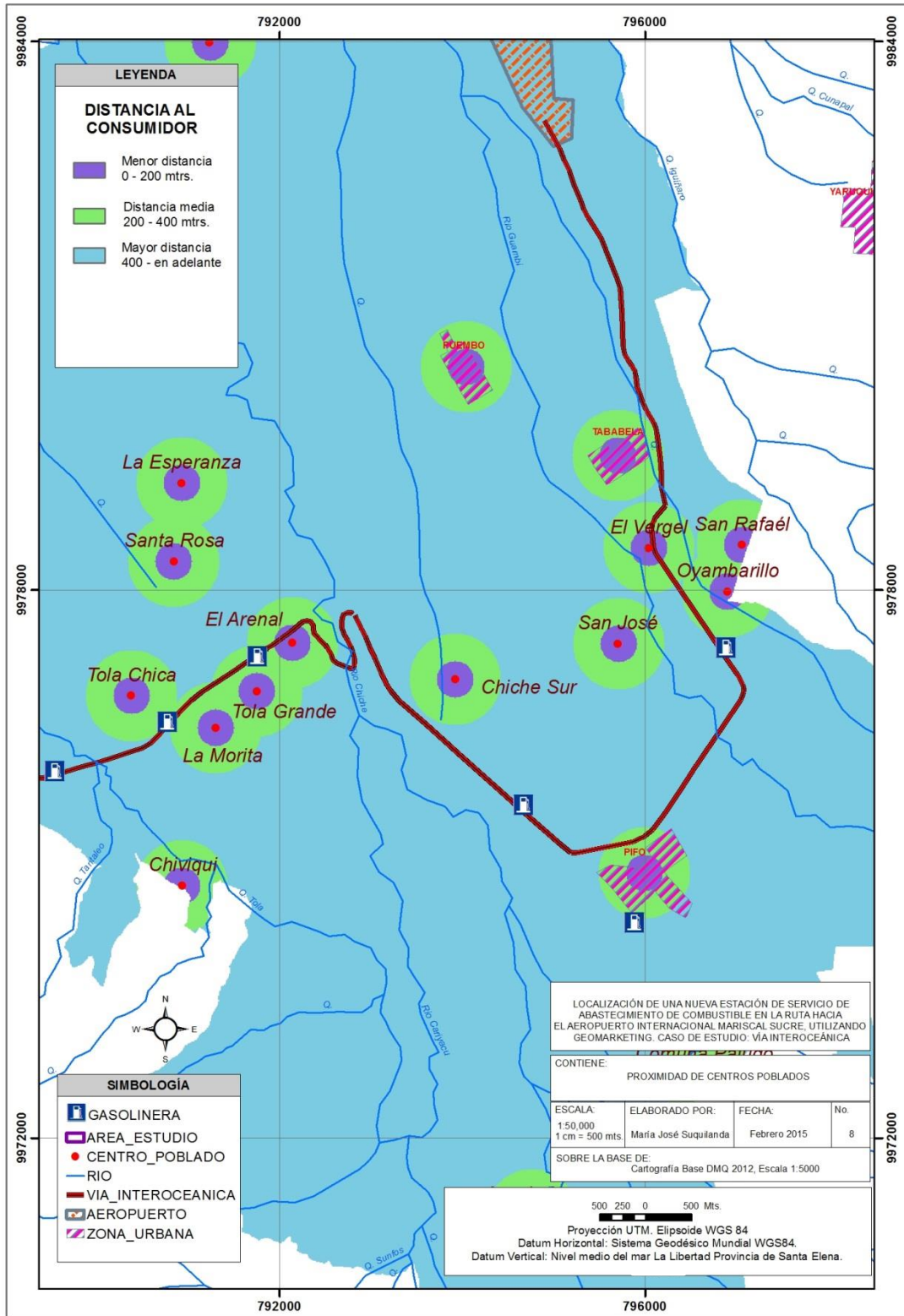


Figura No. 23 Mapa de proximidad a los clientes (Centros Poblados)

Elaboración: Autora.

4.2.2.3 Densidad de la población

Como se definió en el acápite 2.2: Densidad de la población, se clasificó la información en tres variables, y se le asignó el peso definido en la Tabla No. 29: Escala y valoración para reclasificación de factores, tomando en cuenta el mismo criterio usado para la distancia, a mayor densidad mayor número de clientes. Como se puede observar en la Tabla No. 31, se consolidó la información valorada y se muestra la Figura No. 24, donde se observan las áreas generadas con aptitud buena, media y mala.

Tabla No. 31: *Variables y pesos de categorías por densidad de la población*

Densidad de la Población Variables	Peso	Valoración
0,628 – 3,032	1	Área con menor aptitud
3,032 – 7,738	2	Área con aptitud media
7,738 – 22,017	3	Área con aptitud buena

Elaboración: Autora.

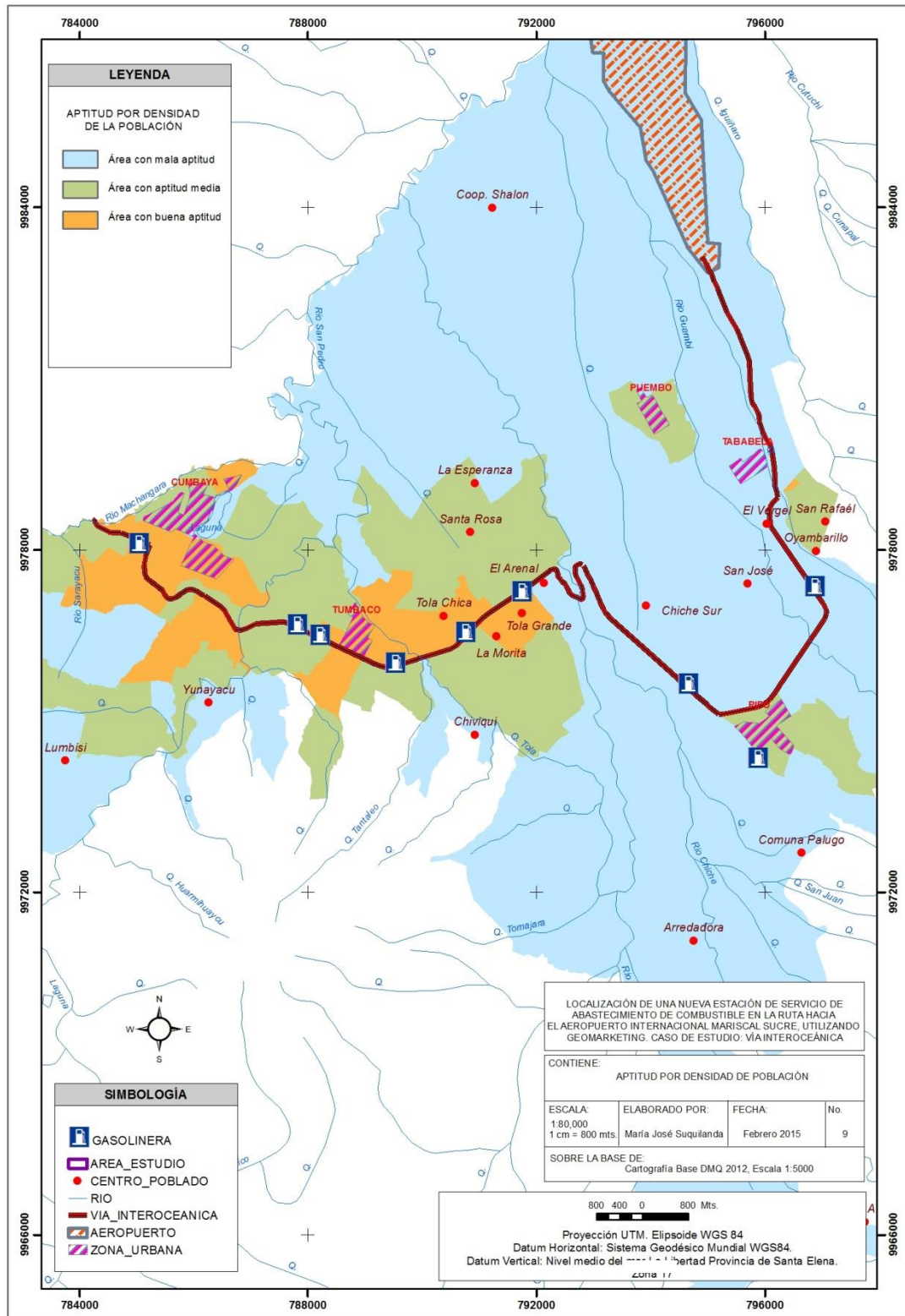


Figura No. 24 Mapa de aptitud por densidad de la población

Fuente: PUOS DMQ, 2012. Elaboración: Autora.

4.2.2.4 Competencia

La competencia como se estableció en el Capítulo 3 de este documento fue georreferenciada y delimitada con las estaciones de servicio de combustible, que para el área de estudio son 9 (Tabla No. 28, se ha incluido la restricción de 200 metros impuesta por la Ordenanza Municipal No. 172).

Como se muestra a continuación, la Figura No. 25 incluye dos áreas, los primeros 200 metros zona restringida y el resto de área de la zona de estudio de aptitud alta. Sin embargo se incluirán restricciones que irán menguando el área apta. Y principalmente la restricción de implementación en avenidas de menos de 15 metros, que para este caso sería permitido solo en la Vía Interoceánica.

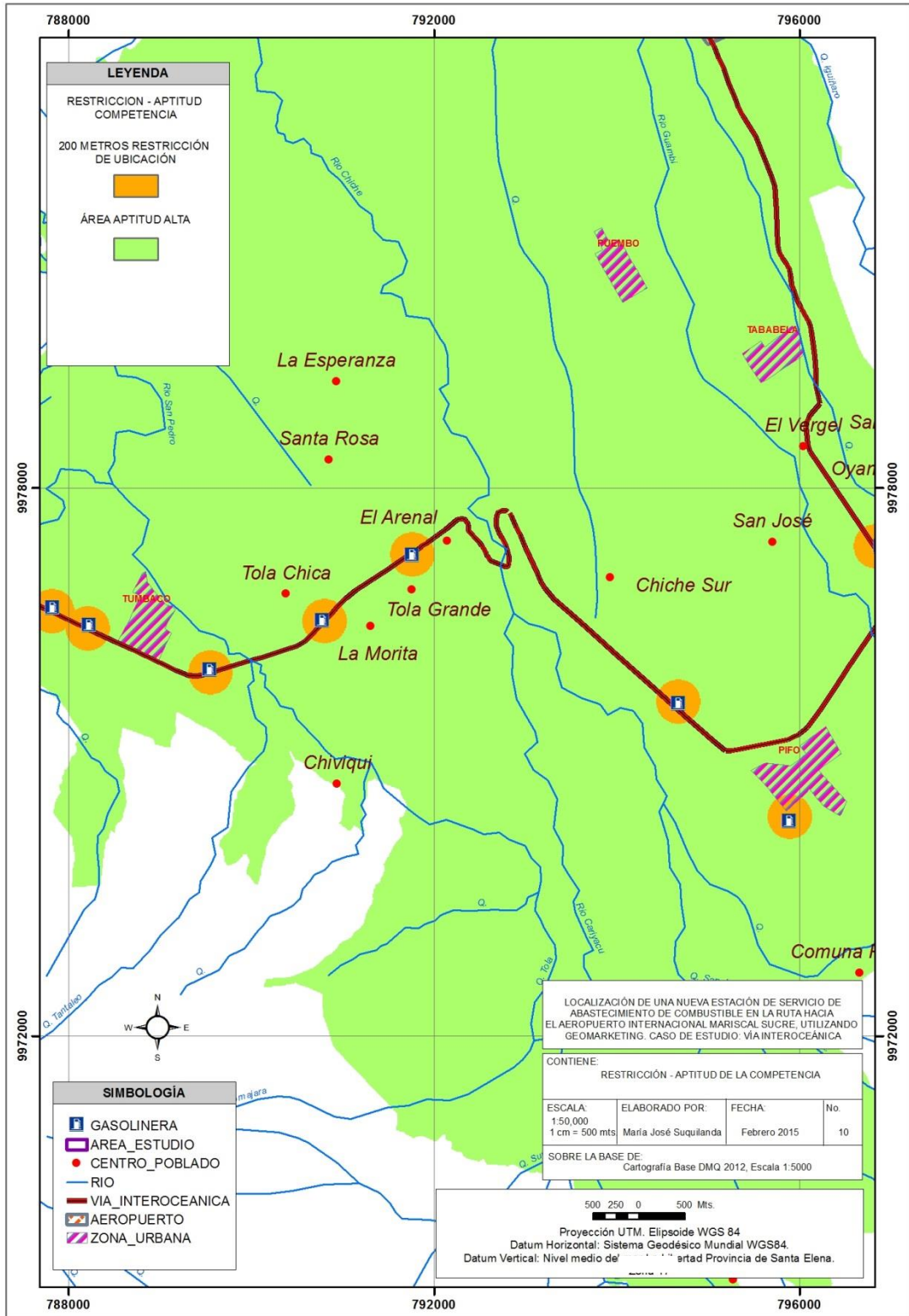


Figura No. 25 Mapa de aptitud según ubicación de la competencia

Fuente: PUOS DMQ, 2012. Elaboración: Autora.

4.2.2.5 Restricciones

En el análisis se ha incluido la información de los factores escogidos para la ubicación óptima de esta infraestructura, sin embargo, la restricción de uso del suelo emitida por el DMQ, es uno de los factores principales para el análisis, por lo cual se elaboró un mapa de restricciones, donde se incluyen los elementos de la Tabla No 28 del presente documento, que contiene la información de la Ordenanza No. 172 del DMQ.

La siguiente figura muestra las variables de restricción, que fueron tomadas en cuenta, como es: la infraestructura de salud (hospitales, centros médicos y dispensarios) educación (escuelas, colegios y universidades), movilidad (paradas de buses, taxis e interparroquiales) y las industrias y comercios del área de estudio.

Para poder realizar el análisis se procedió a convertir la información vectorial a una cobertura raster, con las mismas especificaciones que las definidas en el acápite 4.1 Metodología.

La Figura No. 26 muestra el resultado final de la superposición de capas de las variables descritas, y que como se puede observar tiene tres clasificaciones.

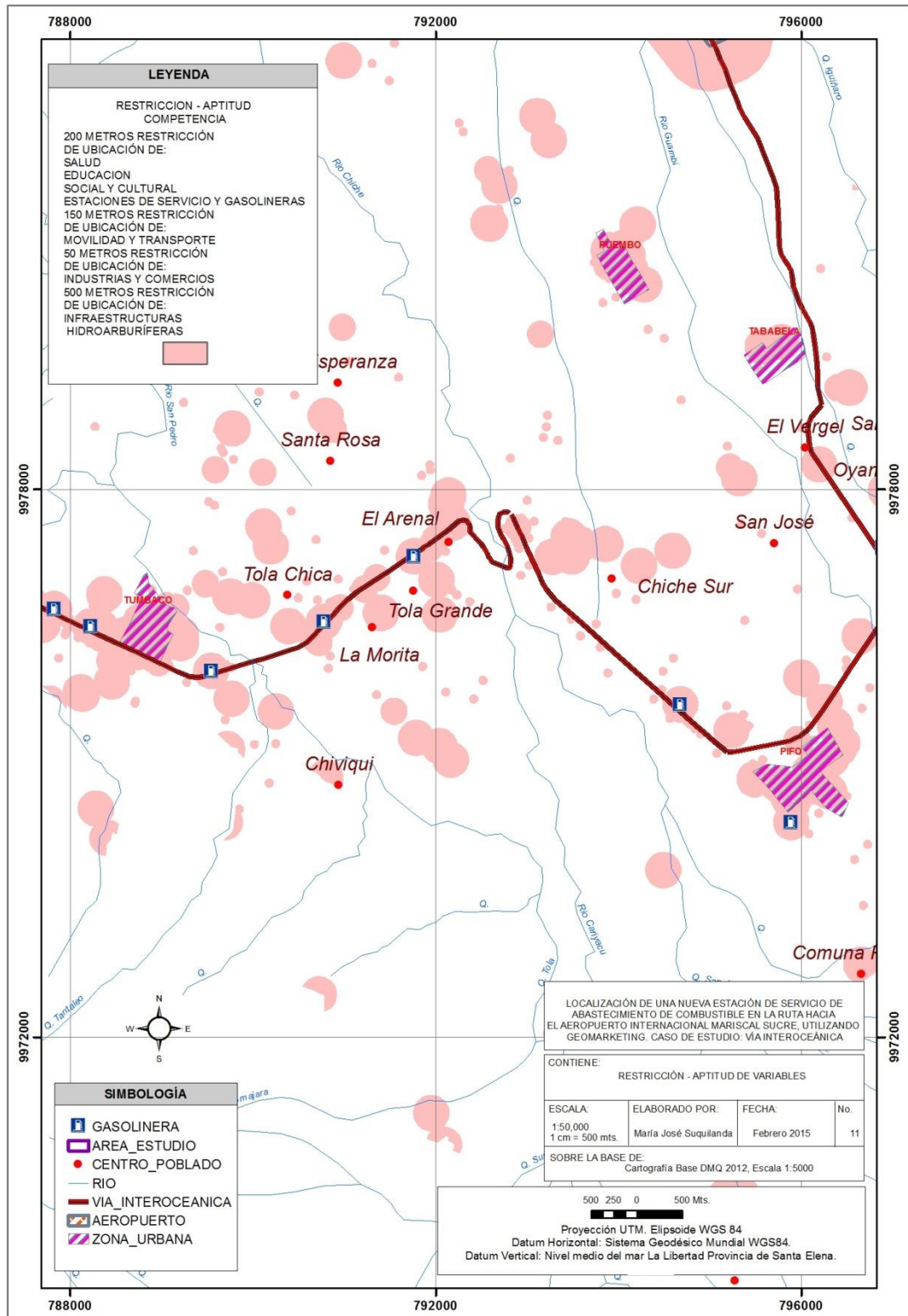


Figura No. 26 Mapa de Restricciones

Fuente: Ordenanza Municipal DMQ No. 172. Elaboración: Autora.

4.5 Integración de la información en un sistema de información geográfico - SIG y modelo de proceso de análisis jerárquico - AHP

Para integrar la información en el SIG, los elementos fueron ordenados con el modelo analítico jerárquico, que realiza comparaciones por pares y le atribuye valores numéricos a los juicios de opinión, sintetizando la información en una sola solución.

El modelo cartográfico utilizado para realizar el análisis fue el siguiente:

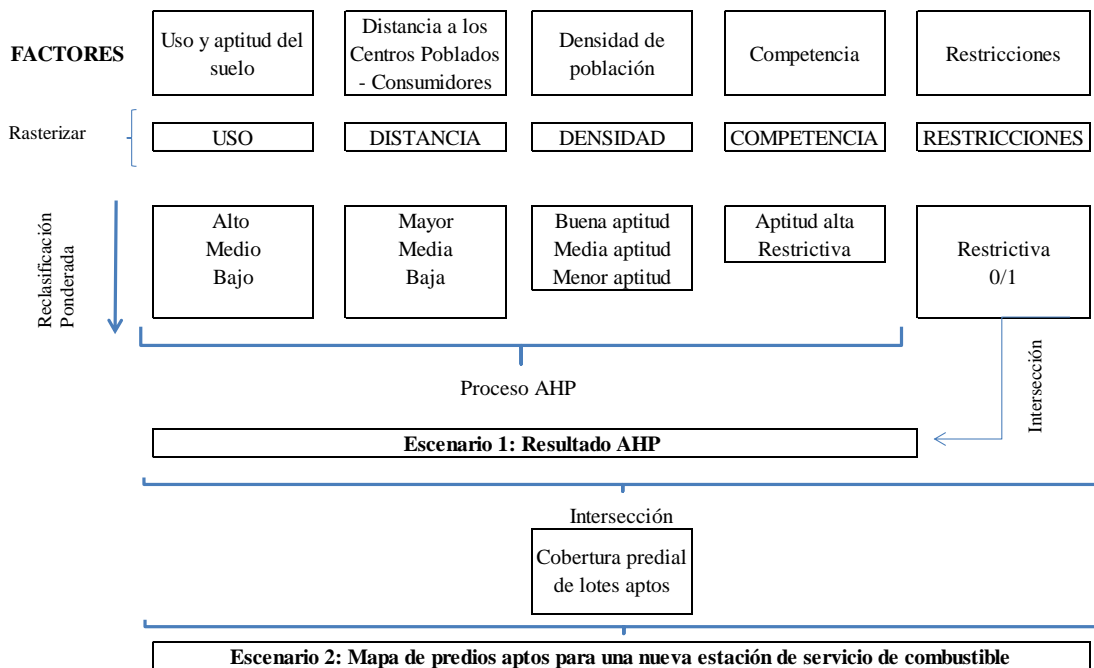


Figura No. 27 Modelo Cartográfico Elaboración: Autora.

El proceso de análisis jerárquico requiere que los datos de los factores estén normalizados y valorados en cada una de sus categorías.

Mediante la aplicación de la extensión AHP 1.0 para ArcGis 9.0, se realizó la asignación de pesos o ponderaciones para cada factor, para establecer la importancia de los mismos, en relación al nivel inferior. El sistema utiliza la escala de valores de Saaty, descrita en la siguiente tabla.

Tabla No. 32 *Escala de valoración Saaty*

Escala de Saaty		
Definición	Explicación	Calificación numérica
Extrema	La evidencia que favorece una actividad sobre la otra, es absoluta y totalmente clara	9
Muy fuerte o demostrada	Una actividad es mucho más favorecida que la otra; su predominancia demostró en la práctica	7
Importancia fuerte	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente una actividad sobre la otra	5
Moderada importancia	La experiencia y el juicio favorecen levemente a una actividad sobre la otra	3
De igual importancia	2 actividades contribuyen de igual forma al objetivo	1
Valores intermedios	Cuando se necesita un compromiso de las partes entre valores adyacentes	2, 4, 6, 8
$a_{ij}=1/a_{ji}$	Hipótesis del método	Recíprocos

Fuente: Thomas Saaty, 1997 Elaboración: Autora

Primero se ha realizado la matriz de comparación, el software nos permite realizar el cálculo automáticamente, pero hay que anotar que la formula de cálculo que es la siguiente:

$$A_{ij} = \sqrt[n]{\prod_{1}^n a^n_{ij}}$$

Donde:

A_{ij} : es el resultado de la integración de los juicios para el par de criterios i, j.

a^n_{ij} : es el juicio del involucrado para el par de criterios.

$n = 1, \dots, n$. Corresponde al número de involucrados que expresan sus juicios sobre los criterios.

Como lo indica Pacheco y Contreras, (2008) el Manual Metodológico de Evaluación Multicriterio para Programas y Proyectos de la CEPAL, luego de realizada la matriz, e

ingresados los valores de la comparación de pares y vectores propios, se representarán las prioridades y consistencia del proceso mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$A * w = \lambda * w$$

Donde:

A = Matriz recíproca de ocmparaciones a pares (Juicios de importancia / preferencia de un criterio sobre otro)

w = Vector propio que representa el ranking u orden de prioridad

λ = Máximo valor propio que representa una medida de la consistencia de los juicios

Conforme, Pacheco y Contreras (2008), se debe repetir este proceso hasta que la diferencia entre los vectores propios de dos procesos consecutivos sea muy pequeña o cero. Luego de establecidos los pesos de los pares, el resultado alcanzado es igual al que nos proporcionó la Herramienta AHP.

El resultado en orden jerárquico es: primero la variable de uso y aptitud del suelo, luego la distancia entre centros poblados o clientes, después la densidad poblacional y finalmente la competencia.

Tabla No. 33 *Cálculo del peso de los factores*

	Uso	Distancia	Densidad	Competencia	Peso
Uso	0,7	0,8235	0,6250	0,3684	0,6292
Distancia	0,1	0,1176	0,2679	0,3158	0,2003
Densidad	0,1	0,0392	0,0893	0,2632	0,1229
Competencia	0,1	0,0196	0,0179	0,0526	0,0475

Elaboración: Autora

La Figura No. 28, a continuación, nos muestra el ambiente de la herramienta en el software, e incluye el peso y el cálculo de la relación de consistencia, que no es más que la valoración entre los pares tenga transitividad y proporcionalidad, un juicio bien informado debe tener una relación de consistencia (RC), menor a 0,1, caso contrario los

expertos que evaluaron la mariz deberán ser consultados nuevamente. En este caso la evaluación la realizó la autora.

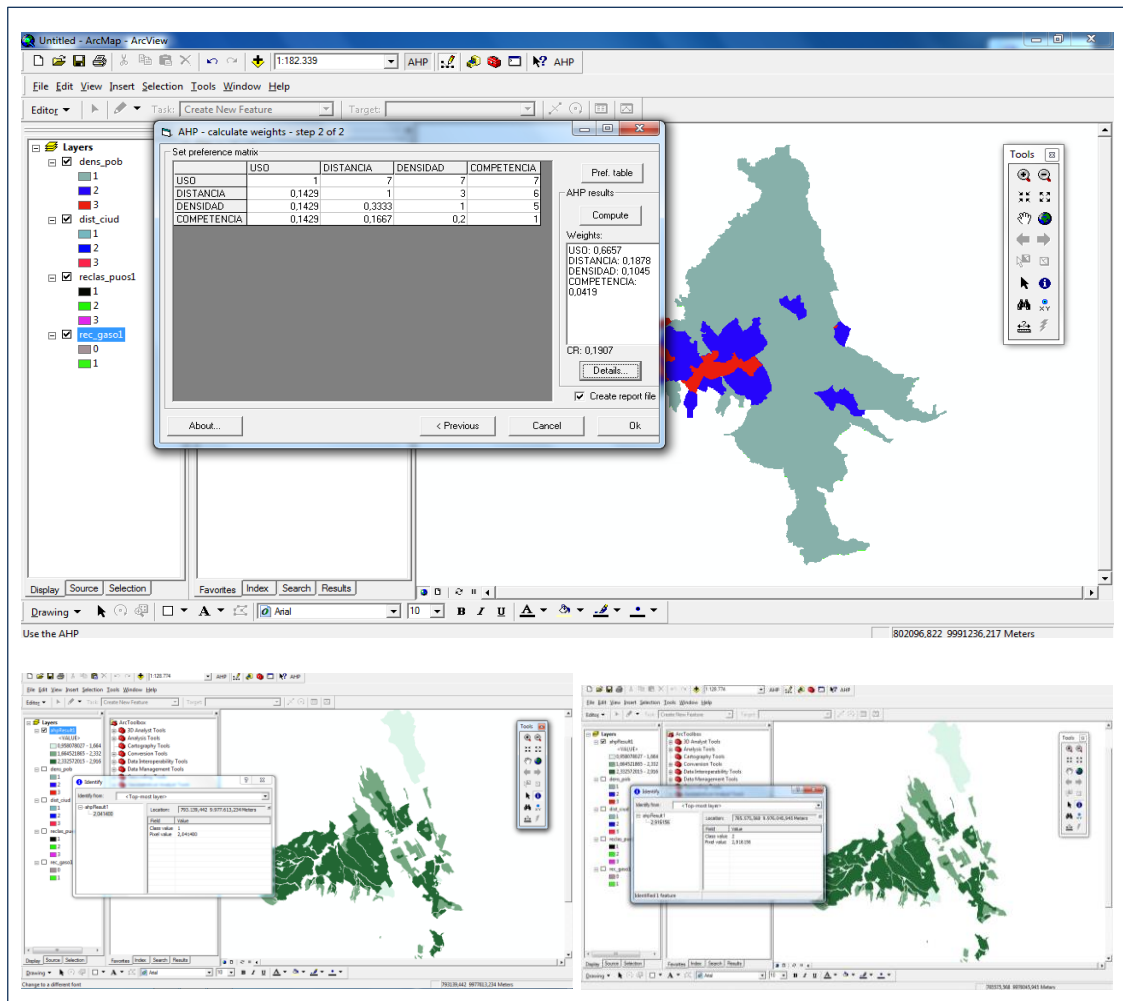


Figura No. 28 Ambiente del SIG y la Herramienta AHP

Elaboración: Autora.

Los resultados obtenidos con la EMC y el uso de la herramienta AHP, nos permitieron identificar los principales factores que influyen en el análisis para la ubicación óptima de una nueva estación de servicio, segundo permitió estructurar estos criterios, tercero determinar la importancia de cada uno y sintetizar la información, dándole confiabilidad al proceso para tomar la mejor decisión. Sin embargo, existen otros factores que pueden influir pero que debido a la escasez de información actualizada no pudieron llevarse a cabo, como por ejemplo información valor del predio y/o disponibilidad de ocupación.

La Figura No. 29, muestra los resultados obtenidos después de la aplicación del AHP, como podemos observar las áreas con mayor aptitud para localizar una estación de servicio de combustible, están representados con color verde oscuro y el gradiente de color disminuye en relación al peso.

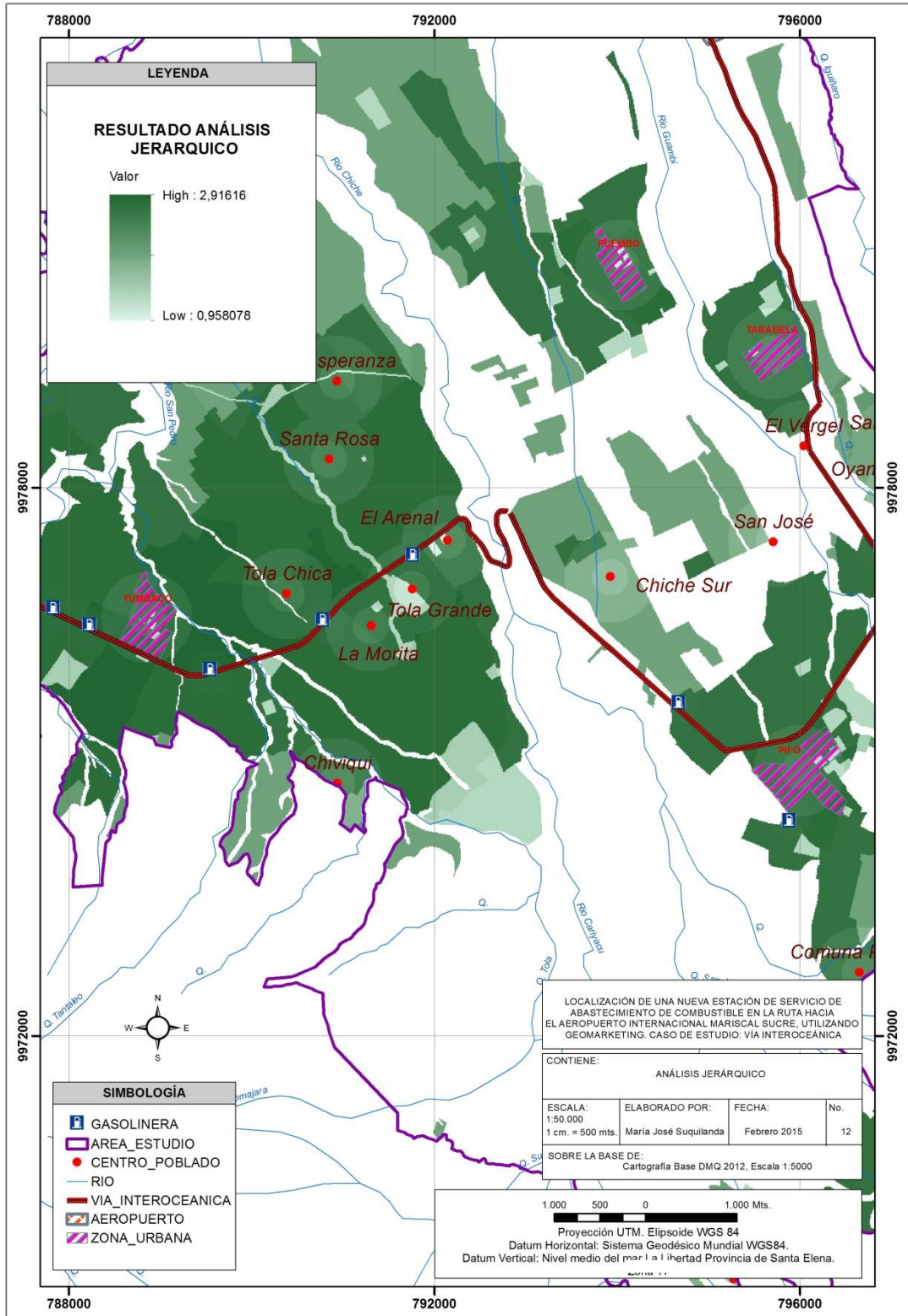


Figura No. 29 Mapa de resultado de análisis jerárquico

Elaboración: Autora.

Continuando con el análisis, se procedió a realizar la intersección de la información con el mapa de restricciones, generando una cobertura de áreas con las superficies de ocupación con mayor aptitud, que representa 35,57 Km², con aptitud media, 16,41Km² y con aptitud baja 3,10 Km². El total de la superficie que puede ser apta para recibir a una nueva estación de servicio de combustible en la ruta al nuevo aeropuerto de Quito es de 55,07 Km².

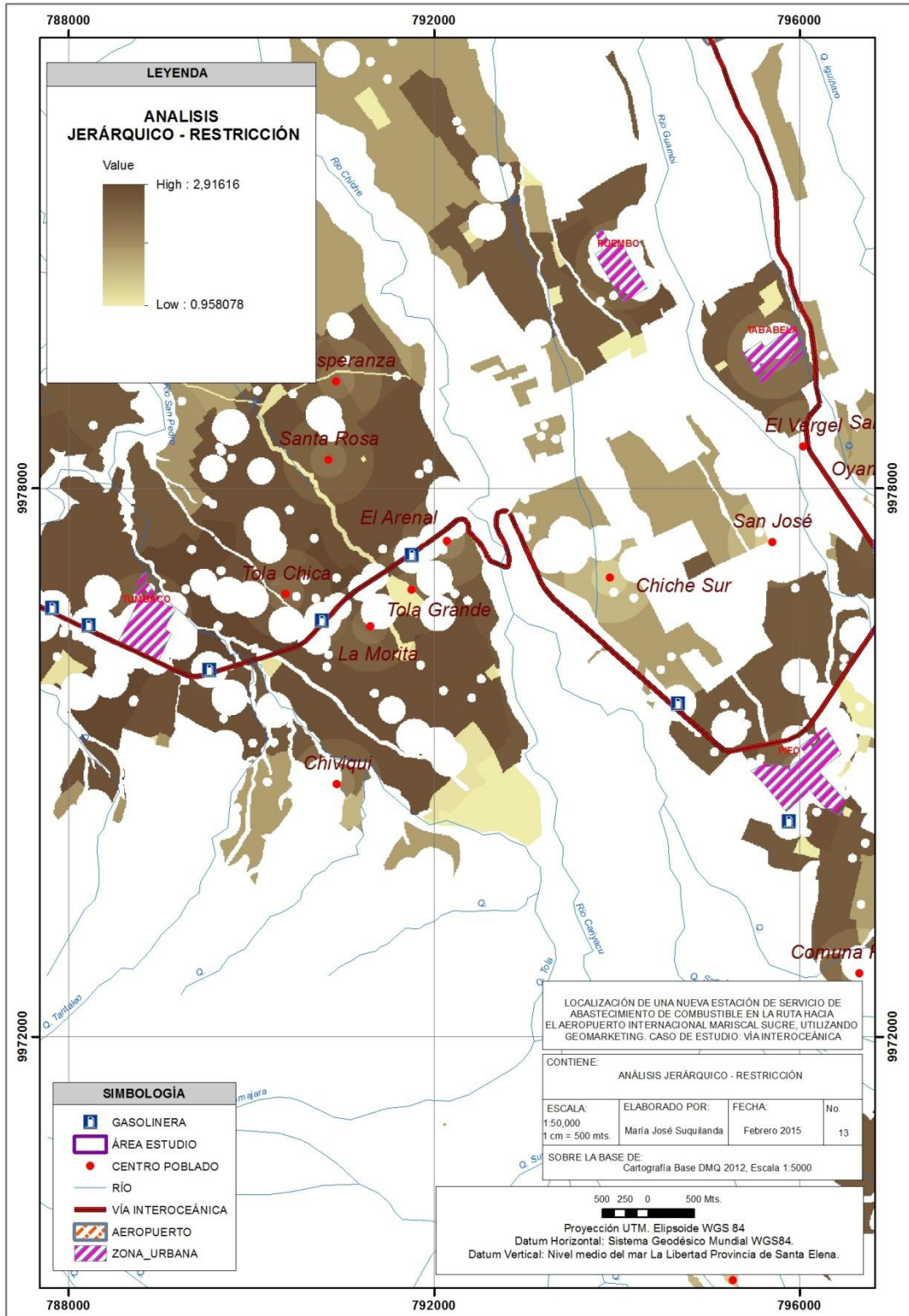


Figura No. 30 Mapa de resultado de análisis jerárquico más restricciones – Escenario 1

Elaboración: Autora.

4.5.1 Delimitación con predios aptos

A fin de generar un segundo escenario y mejorar el resultado obtenido, se procedió a superponer la cobertura predial del PUOS del DMQ, clasificada mediante un Query, con los predios que tienen 50 metros o más de frente y 40 metros mínimo de profundidad, con esta superposición la cantidad de predios aptos disminuye y mejora el resultado del análisis propósito de esta investigación.

Con esta información se categorizó los resultados en aptitud alta, media y baja.

Los resultados se muestran en la Figura No. 31 y un detalle de la información en la Figura No. 32, a la cual se ha montado sobre un orto mosaico del DMQ, a fin de que sea más didáctico y se pueda observar de mejor manera los resultados.

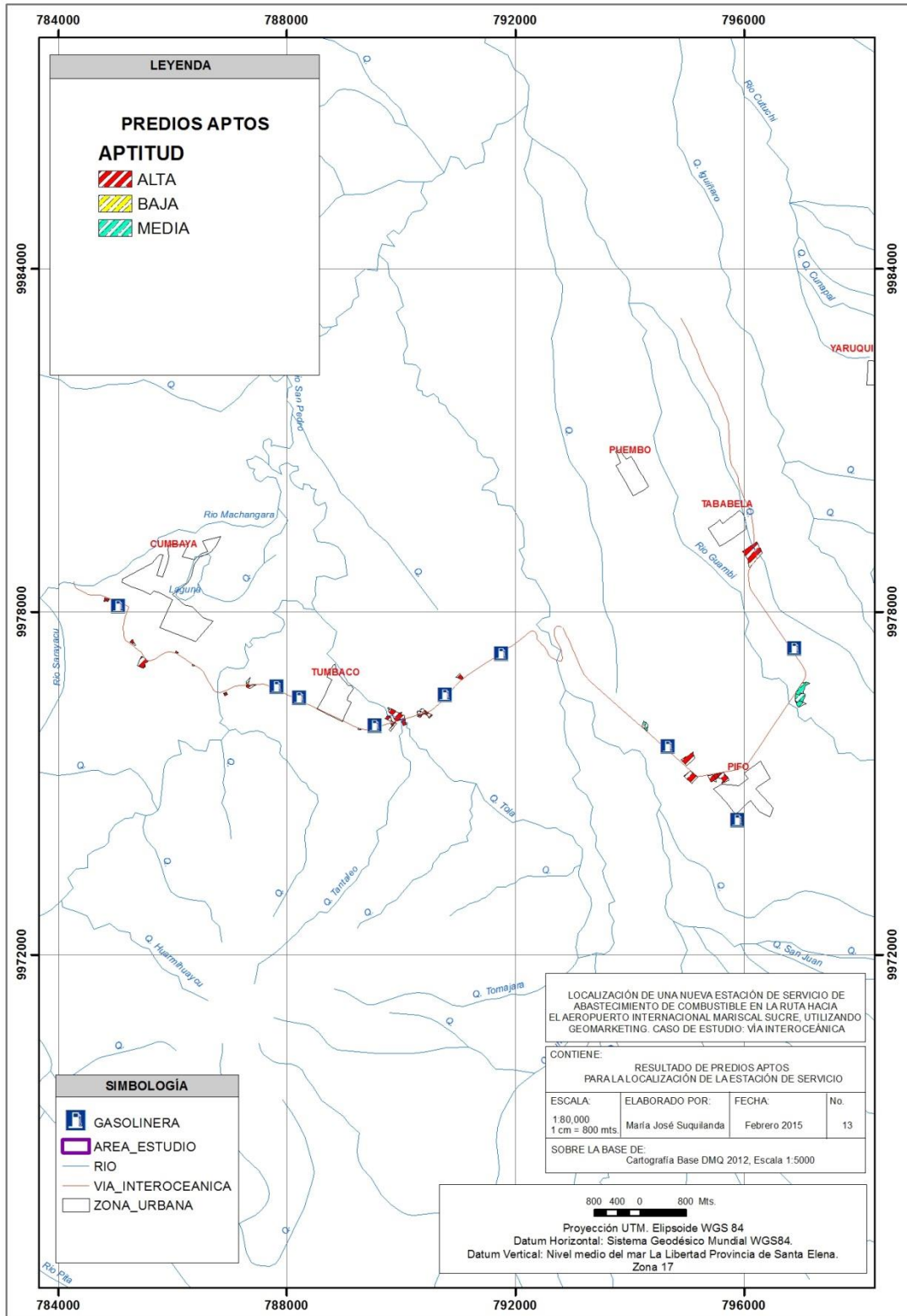


Figura No. 31 Mapa de predios aptos para la ubicación de una nueva estación de servicio de combustible - Escenario 2

Elaboración: Autora.

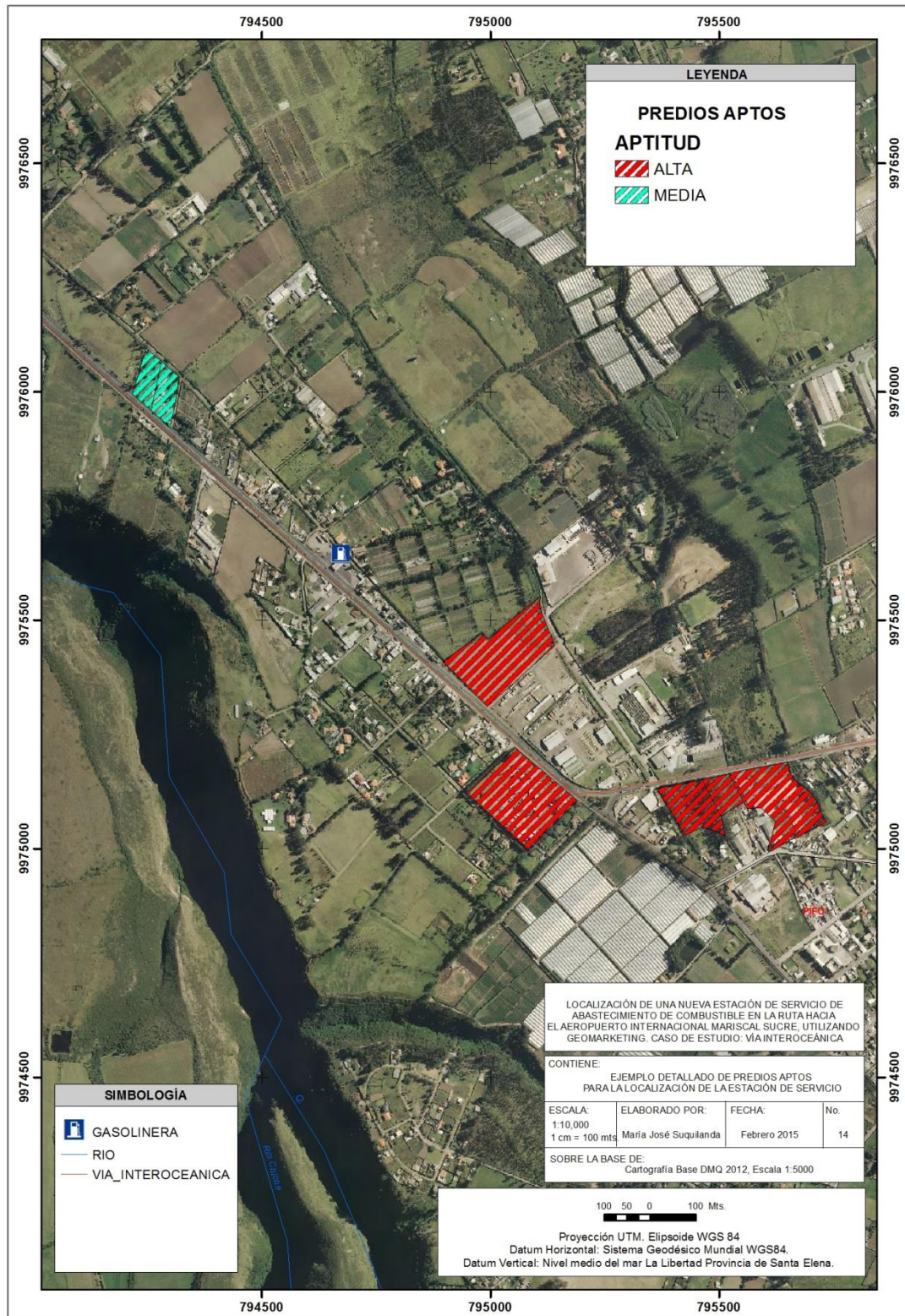


Figura No. 32 Mapa de detalle de predios aptos para la ubicación de una nueva estación de servicio de combustible

Fuente: Orto mosaico DMQ, 2010 Elaboración: Autora.

Como se puede apreciar en el detalle de la Figura No. 32, existen predios aptos que cumplen con los requisitos para la ubicación de una nueva estación de servicio y que además están en zonas de aptitud alta para asegurar el éxito de la inversión, pero como se explicó anteriormente no fue considerada la variable de disponibilidad del suelo, por lo que se puede entrar en un análisis de costos para ver la factibilidad económica de eliminar la infraestructura existente y comenzar el nuevo negocio, cabe recalcar que esta posibilidad no es objetivo del presente estudio pero podría serlo en una siguiente etapa.

4.6 Resultados

La estación de servicio es considerada una instalación industrial de riesgo, que merece un análisis profundo para encontrar la ubicación óptima, al estar el área de estudio ubicada en parroquias rurales del Distrito Metropolitano de Quito, los datos estadísticos como cartográficos han sido difíciles de recabar y el nivel de detalle del estudio se lo realizó a nivel regional, además se consideraron los Planes de Ordenamiento Territorial de las Parroquias que han sido fuentes importantes de información.

El análisis de mercado realizado mediante la definición de las preferencias de los consumidores (accesibilidad y oferta) y la localización de los competidores (comercializadoras de combustible), sirvió de base para generar la información georeferenciada que ingresó al SIG y determinó la factibilidad de la implementación de la estación de servicio en el área de estudio.

Como resultado del modelo obtenido mediante técnicas de evaluación multicriterio se generaron superficies aptas para la implementación de una estación de servicio de combustible en la zona de estudio. El primer escenario se presenta en la Figura No. 31 y es el resultado del análisis jerárquico más los factores de restricción, en la Figura No.

32, se incluye la cobertura predial con los terrenos que cumplen las especificaciones para la implantación según la Ordenanza No. 172 del DMQ, y que son que el predio deben tener un mínimo de 50 metros de frente, dando como resultado el segundo escenario.

Existen 33 predios en el área de estudio que están ubicados en la ruta de acceso al nuevo aeropuerto de Quito, específicamente en la Vía Interoceánica, que son aptos para la ubicación de una nueva estación de servicio de combustibles, de los cuales el 82 % están ubicados en zonas de aptitud alta, el 15% en zonas de aptitud media y el 3% en aptitud alta.

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- El objeto de esta disertación fue adaptar una metodología adecuada que permita encontrar la ubicación óptima de una nueva estación de servicio de combustible, la información deberá ser actualizada, si se requiere obtener mejores resultados. Ver Anexo 5: Resumen metodológico.
- Los resultados obtenidos con la EMC y el uso de la herramienta AHP, nos permitieron identificar los principales factores que influyen en el análisis para la ubicación óptima de una nueva estación de servicio, segundo permitió estructurar estos criterios, determinar la importancia de cada uno y sintetizar la información, dándole confiabilidad al proceso para tomar la mejor decisión. Sin embargo, existen otros factores que pueden influir pero que debido a la escasez de información actualizada no pudieron llevarse a cabo, como por ejemplo información valor del predio y/o disponibilidad de ocupación.
- El resultado es en orden jerárquico: primero la variable de uso y aptitud del suelo, luego la distancia entre centros poblados o clientes, luego la densidad poblacional y finalmente la competencia.
- El área de estudio, comparativamente con la provincia, cantón y parroquia muestra un dinamismo que se manifiesta en el desarrollo de la movilidad producto de la construcción del Nuevo Aeropuerto y los flujos constantes fruto de las redes comerciales de industrias y comercio; el corredor de transporte de pasajeros es el factor más importante para la localización de una estación de servicios.

- Se debe puntualizar que producto de esta metodología se puede sustentar técnicamente la factibilidad de localización de un negocio, no obstante no llega a definir su factibilidad económica ya que en función de la construcción del nuevo aeropuerto la especulación del valor comercial de la tierra ha aumentado exponencialmente.
- El presente estudio comprobó que hay una disponibilidad espacial de áreas idóneas donde localizar una estación de servicios, evidenció mediante el resultado de las encuestas, la preferencia del consumidor de utilizar como comercializadora las estaciones de Petroecuador, esto es una herramienta potente ya que logra evidenciar una fortaleza frente a la competencia.
- Como se puede observar en el mapa de resultado de superficies aptas la accesibilidad vial, el flujo vehicular, la factibilidad tipológica de las parroquias y el análisis del estudio, evidencia que la zona de Pifo a Tababela, es el lugar idóneo para localizar la estación de servicios, Cumbayá – Tumbaco por su alta densidad poblacional representan ya centros administrativos y de negocios que hacen apetecible la instalación de la estación de servicios, pero que debido a que existen competidores ya presentes en la zona y al alto valor del precio del metro cuadrado, no son convenientes de utilizar, además de que las restricciones de uso del suelo son mayores en la zona.
- Existen 33 predios en el área de estudio que están ubicados en la ruta de acceso al nuevo aeropuerto de Quito, específicamente en la Vía Interoceánica, que son aptos para la ubicación de una nueva estación de servicio de combustibles, de los cuales el 82 % están ubicados en zonas de aptitud alta, el 15% en zonas de aptitud media y el 3% en aptitud alta.

- En los dos escenarios, el de distribución y en el de densidad se puede observar un patrón, los asentamientos a lo largo de las vías dispersaron la población en cantidades más o menos homogéneas a lo largo de la ruta, estos se convierten en potenciales “clientes” para una nueva estación de servicio.
- Aunque la presente disertación no trata de la problemática social y ambiental como tema de discusión, se debe plantear el problema de la población rural campesina asentada en áreas aledañas, el avance de la mancha urbana relegará indudablemente ricas áreas agrícolas de los valles, nuevamente se recomienda una planificación diferente ex post a las infraestructuras ya construidas y la elaboración de ordenanzas y regulaciones de ocupación y uso de suelo en los alrededores a las vías de acceso y al aeropuerto en sí.
- Al momento de realizar la presente disertación no se contaba con información exacta de la Ruta Viva, del nuevo puente sobre el Rio Chiche, o de la ruta hacia el aeropuerto por Guayllabamba, por lo que los resultados pueden variar.
- La información cartográfica obtenida es información con mucho detalle y a escala que permite la planificación territorial, sin embargo la última actualización es del año 2012, el costo de la actualización es importante por lo cual se utilizó la información oficial y disponible del DMQ.

Recomendaciones

- La construcción del nuevo aeropuerto constituye un eje dinamizador que atrae a inversionistas, motiva el interés por construir nuevos proyectos inmobiliarios y comerciales, esto supondrá un incremento sustancial en la población aledaña a los valles acompañado de una presión sobre el suelo; como sabemos no tenemos una correcta planificación en la construcción del

Aeropuerto ni de sus vías de acceso, por ello temporalmente mientras más pronto se realice el negocio este tendrá mayor éxito.

- La política empresarial que más se sugiere es incrementar los servicios adicionales al que una gasolinera presta, la competencia es fuerte pero el mercado automotor siempre estará en crecimiento, se sugiere realizar planes intensivos de Marketing con campañas publicitarias agresivas que se permitan un alza en el número de clientes.
- A fin de realizar un estudio más profundo del tema, se recomienda recurrir a la investigación de cuántos y dónde están ubicados los vehículos por familia en el área de estudio.
- La utilización de herramientas de análisis espacial resultan poderosas para la toma de decisiones, en cuanto a encontrar el lugar óptimo de ubicación para implementar el negocio de venta de combustibles, que además requiere de una gran inversión económica, lo que ayudará al inversor a reducir el riesgo de recuperación y aumentar la probabilidad de éxito, por lo tanto es una ventaja competitiva y fuente de trabajo para los profesionales en nuestro campo.
- La búsqueda de información básica actualizada es el proceso más complejo que se encontró en la elaboración de este estudio, por lo que se recomienda actualizar la información cartográfica base que se utilice en caso de implementar una nueva estación de servicio.
- Finalmente, la utilización de la metodología de evaluación multicriterio, tiene que ser revisada constantemente, ya que al incluir el componente subjetivo del evaluador y por factores externos, como en este caso la habilitación de la Ruta Viva, los escenarios pueden variar.

Bibliografía

- Alcaide, J., Calero, R. & Hernández, R. (2012). Geomarketing - Marketing Territorial para vender y fidelizar más. España: ESIC.
- Amago, Fernando (2000). Logística y marketing geográfico. España: Logis Book.
- ArcGIS (2014). Ayuda. Recuperado el 10 de Febrero de 2014, de <http://www.arcgis.com/home/support.html>
- Araujo Alberto, Redactor Diario el Comercio, 2003
- <http://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/petroecuador-manda-comercializacion-de-gasolina.html>. Recuperado 02 de enero de 2015.
- Argueta I., Luis A., Ulloa C., Santiago A. & Torres V., Josué S. (2006). Desarrollo de herramientas administrativas para mejorar la gestión de las gasolineras de bandera blanca de la zona oriental de El Salvador- Situación actual de las gasolineras de bandera blanca en la zona oriental de El Salvador. Recuperado el 10 de Febrero de 2014, de http://www.univo.edu.sv:8081/tesis/015955/015955_Cap4.pdf
- Asociación ASTEC, Romo Consultores & León y Godoy (s.f.). Propuesta de red vial básica para optimizar el desarrollo de la zona nororiental del DMQ, incluyendo el NAIQ y la Zona Franca. Recuperado el 2 de Junio de 2014, de http://corpaq.com/docs/Informe_Fase_2-3.pdf
- Bosque, J., Gómez, M. & Palm, F. (2006). Un nuevo modelo para localizar instalaciones no deseables: ventajas derivadas de la integración de modelos de localización-asignación y SIG, Cuadernos Geográficos 39. Recuperado de 06 de abril de 2014 de <https://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/3308/6/54987-6.pdf>.
- Bosque Sendra, J&M Gómez Delgado & F. Palm Rojas (2006): “Un nuevo modelo para localizar instalaciones no deseables: ventajas derivadas de la integración de

modelos de localización asignación y SIG”, *Cuadernos geográficos de la Universidad de Granada*, 39: 53-68.

Bosque Sendra y Montserrat Gómez Delgado (2007): *Sistemas de Ayuda a la Decisión Espacial para la Ordenación del territorio*. Departamento de Geografía, Universidad de Alcalá, España. Trabajo financiado por el proyecto SIMURBAN del Ministerio de Educación y Ciencia (MEC España) a través de la convocatoria de 2006 de proyectos del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación 2004-2007, Programa Nacional de Ciencias Sociales, Económicas y Jurídicas (Referencia SEJ2007-66608-C04-00/ GEOG).

Bosque Sendra Joaquín y Rosa C. García (2000). *El Uso De Los Sistemas De Información Geográfica En La Planificación Territorial*. Recuperado el 01 de mayo de 2015 de http://geogra.uah.es/joaquin/pdf/SIG_Ordenacion-territorio.pdf. (Publicado en *Anales de Geografía de la Universidad complutense*, 2000, nº 20, pp. 49-67)

Ceballos, María & Mancera, Katherine (2011). *Implementación de un sistema Geomarketing, Caso piloto Armetales S.A. Manizales*. Manizales: Universidad de Manizales.

Celemin, J.P. 2014. *El proceso analítico jerárquico en el marco de la evaluación Multicriterio: un análisis comparativo*. *Geografía y Sistemas de Información Geográfica*. (GESIG-UNLU, Luján). Año 6, N° 6, Sección II: 47-63. On-line: www.gesig-proeg.com.ar

Chasco, Coro (s.f.) *El Geomarketing y la Distribución Comercial*. Recuperado el 8 de Noviembre de 2013, de http://www.researchgate.net/publication/23749590_El_Geomarketing_y_la_distribucion_comercial/file/60b7d520cb536807db.pdf

Ecuador vial (2011). Alternativas de transporte hacia el Nuevo Aeropuerto en Tababela. Recuperado el 12 de Noviembre de 2013, de <http://www.ecuador-vial.com/alternativas-de-transporte-hacia-el-nuevo-aeropuerto-en-tababela>

Ecuador vial (2011). Alternativas de transporte hacia el Nuevo Aeropuerto en Tababela. Recuperado el 12 de Noviembre de 2013, de <http://www.ecuador-vial.com/alternativas-de-transporte-hacia-el-nuevo-aeropuerto-en-tababela>

El Comercio (10-05-2013). La encrucijada para llegar a Tababela. Recuperado el 12 de Noviembre de 2013, de <http://elcomercio.xalok.com/es/EC0516201201301>

El Tiempo (2013). Nuevo aeropuerto de Quito está listo. Recuperado el 10 de Febrero de 2014, de <http://www.eltiempo.com.ec/noticias-cuenca/115153-nuevo-aeropuerto-de-quito-esta-listo/>

Enríquez, Soraya (2013). Estudio del comportamiento del consumidor en los distribuidores de combustible del cantón Rumiñahui. Recuperado de ESPE, el 12 de Junio de 2014, de <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/6402>

EP EPETROECUADOR (s.f.). Listados de clientes y comercializadoras 2014. Recuperado el 9 de Junio de 2014, de <http://www.eppetroecuador.ec/Reportes/index.htm>

EP PETROECUADOR (s.f.). Instructivo: requisitos para nuevos proyectos y cambio de ambiente para estaciones de servicio - versión: 02. Ecuador: La Organización.

Franco, Sergio (2003). Sistema de información geográfica para la localización de los residuos peligrosos. México: UAEMEX

EP PETROECUADOR, Documento Normativa de Gestión del Negocio, 2010. Recuperado 01 de abril de 2015, de http://www.eppetroecuador.ec/idc/groups/public/documents/peh_otros/gestion_del_negocio.pdf

Galacho Jiménez, Federico y Ocaña Ocaña, María (2006). Tratamiento con SIG y Técnicas de Evaluación Multicriterio de la capacidad de acogida del territorio para usos urbanísticos: residenciales y comerciales. Departamento de Geografía, Universidad de Málaga.

Geograma (2013). Geomarketing. Recuperado el 8 de Noviembre de 2013, de <http://www.geograma.com/soluciones/geomarketing>

Granda Páez, Oswaldo, Arq. (2006). Plan Parcial de Ordenamiento Territorial de las Parroquias Orientales: Puenbo, Pifo, Tababela, Yaruquí, Checa, El Quinche Y Guayllabamba Informe Final: Diagnostico (Etapa I). Recuperado el 27 de febrero de 2015, de: <http://www.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/47960.pdf>

Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Tumbaco, (2012). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia de Tumbaco, 2012 – 2025

INEC (2010). Censo de Población y Vivienda 2010, Redatam. Recuperado el 4 de Junio de 2014, de <http://redatam.inec.gob.ec/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CPV2010&MAIN=WebServerMain.inl>

Lozano, Virgilio (s.f.). Estudio de impacto ambiental con énfasis en el plan de contingencias de la comercializadora de combustibles: PDV ECUADOR S.A.

Recuperado el 29 de Septiembre de 2014, de <http://www.hivimar.com/descargas/documentos/EsIA.pdf>

MDMQ, Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (2011). Plan de Desarrollo 2012 – 2022. Recuperado el 9 de Junio de 2014, de http://www.emaseo.gob.ec/documentos/lotaip_2012/s/plan_de_desarrollo_2012_2014.pdf

Mena, Santiago (2007). Geomarketing en los canales de distribución del mercado farmacéutico en la ciudad de Quito: Caracterización espacial de la lealtad del cliente. Quito: Instituto de Altos Estudios Nacionales.

Moreno Jiménez, A. & Bosque Sendra, J, 2004, Ciudad y territorio estudios territoriales (2004): “Modelos de localización óptima como herramientas para la planificación territorial y urbana de instalaciones y equipamientos”. RA-MA, Madrid. A. 147-198.

Pacheco, Juan Francisco y Contreras Eduardo (2008). Manual metodológico de evaluación multicriterio para programas y proyectos. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES). Recuperado el 04 de mayo de 2015 de <http://www.dii.uchile.cl/wp-content/uploads/2011/06/manual58-Ilpes.pdf>.

Programa de capacitación y modernización del Comercio Detallista - PROMODE (2010). Análisis de la competencia. Recuperado el 10 de Febrero de 2014, de <http://www.contactopyme.gob.mx/promode/compe.asp>

Sainz, José (2011). El plan de marketing en la práctica. España: ESIC. El uso de los sistemas de información geográfica en la Planificación Territorial.

ANEXO 1: Número de medidores de energía eléctrica por barrio

Código	Nombre	Parroquia	Cantidad de medidores	Hectáreas
5	Auqui chico	Cumbayá	153	120
10	Cebollar	Cumbayá	315	75
17	Col. Alemán	Cumbayá	32	26
18	Col. de Médicos	Cumbayá	130	19
20	Cumbayá cabecera	Cumbayá	890	95
24	El limonar	Cumbayá	442	113
28	Empresa eléctrica	Cumbayá	75	90
30	Inecel	Cumbayá	339	61
33	Jacaranda	Cumbayá	395	58
34	Jardín del este	Cumbayá	207	39
35	La Católica	Cumbayá	356	28
38	La Comarca	Cumbayá	674	47
41	La Florencia	Cumbayá	91	9
44	La Praga	Cumbayá	91	27
45	La Primavera	Cumbayá	1.400	153
53	Lomas de Cumbayá	Cumbayá	40	26
54	Los Aromitos	Cumbayá	229	52
55	Lumbisi	Cumbayá	666	654
60	Perez pallares	Cumbayá	100	34
61	Pillagua	Cumbayá	139	146
63	Portal Cumbayá 1	Cumbayá	152	26
66	Rojas	Cumbayá	306	101
76	San Francisco Pinsha	Cumbayá	202	83
79	San José de Cumbayá	Cumbayá	14	25
82	San Juan	Cumbayá	711	67
83	San Juan Alto	Cumbayá	200	51
86	San Patricio	Cumbayá	7	11
87	San Patricio Alto	Cumbayá	70	73
91	Sta. Ines	Cumbayá	242	76
92	Sta. Lucia (urb.)	Cumbayá	1.137	88
94	Sta. Rosa de Cumbayá	Cumbayá	50	62
101	Valle # 2	Cumbayá	314	34
103	Yanazarapata	Cumbayá	77	75
3	Amazonas	Pifo	231	114
8	Calluma	Pifo	160	307
13	Chaupi molino	Pifo	588	425
31	Inga	Pifo	168	1.111
32	Itulcachi	Pifo	276	1.115
51	Libertad de Pifo	Pifo	191	166
64	Primavera Centro	Pifo	1.441	224
77	San francisco 1	Pifo	127	451
78	San francisco 2	Pifo	215	203
4	Arrayanes Mangahuantag	Puembo	148	584
14	Chiche	Puembo	233	123
15	Chiche obraje	Puembo	94	125
39	La cruz de Puembo	Puembo	452	206
52	Libertad Puembo	Puembo	92	63
56	Nápoles mangahua	Puembo	215	302
65	Puembo cabecera	Puembo	525	93
67	Rosales managhua	Puembo	28	157

70	Santa Ana mangahuant	Puembo	261	111
74	S el avión	Puembo	95	40
80	San José de puembo	Puembo	295	326
84	San Luis	Puembo	158	646
85	Santa marta mangahua	Puembo	151	25
88	San pedro de chich	Puembo	495	270
93	Sta. Rita	Puembo	92	49
96	Sta. Rosa Puembo	Puembo	23	50
12	Central Tababela	Tababela	222	134
25	El vergel	Tababela	23	3
26	El vergel bajo	Tababela	63	96
27	Empleados dac	Tababela	29	234
29	Guambi	Tababela	122	257
58	Oyambarillo taba	Tababela	210	86
69	San agustin nv aer	Tababela	1	1.593
72	San Antonio	Tababela	74	131
1	Alban	Tumbaco	278	202
2	Alcantarilla	Tumbaco	14	230
6	Buena esperanza	Tumbaco	913	325
7	Caizan	Tumbaco	26	131
9	Cashaloma	Tumbaco	34	170
11	Central	Tumbaco	333	82
16	Chiviqui	Tumbaco	74	39
19	Collaqui	Tumbaco	733	835
21	Cununyacu	Tumbaco	109	66
22	El arenal	Tumbaco	290	137
23	El carrizal	Tumbaco	165	28
36	La cerámica	Tumbaco	152	88
37	La ceramica de a	Tumbaco	199	35
40	La dolorosa	Tumbaco	814	73
43	La morita	Tumbaco	970	305
46	La tolita	Tumbaco	15	71
47	La vaquería	Tumbaco	14	27
48	La vinia	Tumbaco	498	153
49	Las acacias	Tumbaco	297	49
50	Las penias	Tumbaco	9	26
57	Olalla	Tumbaco	92	345
62	Plazapamba	Tumbaco	47	84
68	Rumihuayco	Tumbaco	385	67
71	San anton tolagasi	Tumbaco	156	118
73	San blas	Tumbaco	477	54
75	San francisco churo	Tumbaco	297	94
81	San José de Tumbaco	Tumbaco	119	64
89	Sauce	Tumbaco	242	48
90	Sta. Ana	Tumbaco	822	72
95	Sta. Rosa de tumb	Tumbaco	600	134
97	Tola chica	Tumbaco	406	78
98	Tola grande	Tumbaco	648	84
99	Tolagasi	Tumbaco	790	113
100	Tumbaco cabecera	Tumbaco	2.031	92
102	Villa vega	Tumbaco	550	44
42	La isla oyambaro	Yaruquí	171	563
59	Oyambaro	Yaruquí	99	403
TOTAL				17.995

Fuente: INEC, 2010 Elaboración: Autora

ANEXO 2: Listado de comercializadoras y clientes distribuidores de combustible de EP PETROECUADOR en la zona de estudio

N°	Código	Nombre	Tipo	Dirección	Propietario	Provincia	Cantón	Parroquia
1	2010089	Cervecería nacional cn s.a.	Industrial	Antiguo camino Tumbaco Km.4.5	Cervecería nacional cn s.a.	Pichincha	Quito	Cumbayá
2	2010099	Delltex industrial s.a.	Industrial	Juan Montalvo y Fco. Orellana	Dellltx industrial s.a.	Pichincha	Quito	Cumbayá
3	2010640	Cumbayá /estación de servicio	Industrial	Av. Interoceánica 51-52,junto a	Atimasa s.a. (operadora)	Pichincha	Quito	Cumbayá
4	2010739	Fibratint s.a.	Industrial	Cumbayá De las Palmeras y Vía	Emmanuel lepautre	Pichincha	Quito	Cumbayá
5	2011455	Isemay sports s.a.	Industrial	Láctea	Isemay sports s.a.	Pichincha	Quito	Cumbayá
6	2011500	Asociación ruta viva	Industrial	Vía férrea junto colegio sek	Asociación ruta viva	Pichincha	Quito	Cumbayá
7	2011560	Asociación ruta viva	Industrial	Av. Simón bolívar s/n	Asociación ruta viva Autoservicios	Pichincha	Quito	Cumbayá
8	2010041	Pifo (asies) /estación de serv	Servicio	Vía interoceánica -Pifo- n	interoceánicos	Pichincha	Quito	Pifo
9	2010544	Holcim ecuador s.a.	Industrial	Planta Pifo Clle. Fernández Salvador	Holcim ecuador s.a.	Pichincha	Quito	Pifo
10	2010678	Sintofil c.a.	Industrial	s/n	Sintofil s.a.	Pichincha	Quito	Pifo
11	2010832	Oriente /estación de servicio	Servicio	Km. 27 vía interoceánica Oyanbaro-pifo-200 mtrs	Silva carrera alicia raquel	Pichincha	Quito	Pifo
12	2010901	Pifo / centro distribución	Industrial	desv sa	Cueva nevárez asociados	Pichincha	Quito	Pifo
13	2010936	Oz zapatta cia. Ltda.	Industrial	Vía interoceánica "y" pifo	Oz zapata cia. Ltda. Cobeña villavicencio	Pichincha	Quito	Pifo
14	2010970	Marcelino /estación de servic.	Servicio	Vía interoceánica Km.5.5	ninfa	Pichincha	Quito	Pifo
15	2011318	Flores del valle cia. Ltda.	Industrial	Av. Interoceánica Km. 22.5	Flores del valle cia. Ltda.	Pichincha	Quito	Pifo
16	2011439	Panamericana vial sa pana vial	Industrial	Vía interoceánica sector la y pifo Km. 23 1/2 vía	Panamericana vial sa pana vial	Pichincha	Quito	Pifo
17	2011568	James Brown pharma c.a.	Industrial	interoceánica Km. 5 vía a puembo-	James brown pharma c.a.	Pichincha	Quito	Pifo
18	2010611	Arrayanes country club	Industrial	mangahuantag	Arrayanes country club	Pichincha	Quito	Puembo
19	2010906	Proces.nac.de alim. C.a.	Industrial	Km. 21 vía interoceánica	Proces.nac.de alim. C.a.	Pichincha	Quito	Puembo

20	2011094	Pronaca Proces.nac.de alim. C.a. Pronaca Proces.nac.de alim. C.a.	Industrial	Vía interoceánica Km. 21	Pronaca Proces.nac.de alim. C.a. Pronaca Proces.nac.de alim. C.a.	Pichincha	Quito	Puambo
21	2011477	Pronaca	Industrial	Km. 21 vía interoceánica	Pronaca	Pichincha	Quito	Puambo
22	2011499	China road and bridge corporat	Industrial	Vía interoceánica s/n Puambo	China road and bridge corporat	Pichincha	Quito	Puambo
23	2011567	James brown pharma c.a.	Industrial	Terán barea y Antonio vallejo	James brown pharma c.a.	Pichincha	Quito	Puambo
24	14010443	Integración avícola oro cia. L	Industrial	San pedro /barrio mangahuantag	Integración avícola oro cia. L	Pichincha	Quito	Puambo
25	2010148	Hilacril s.a.	Industrial	Km. 18 vía interoceánica	Hilacril s.a.	Pichincha	Quito	Tumbaco
26	2010217	Tumbaco /estación de servicio	Servicio	Tumbaco vía inter. Km. 17	Vega pérez vegape cia. Ltda.	Pichincha	Quito	Tumbaco
27	2010358	El dorado /estaci3n de serv.	Servicio	Km. 14 vía interoceánica Josefa lozano y av.	Duque silva julio cesar	Pichincha	Quito	Tumbaco
28	2010384	Ferrero del ecuador s.a.	Industrial	Oswaldo gua	Ferrero del ecuador s.a.	Pichincha	Quito	Tumbaco
29	2010517	Gran marcelino /estac.de serv.	Servicio	Av. Interoceánica y eloy alfaro	Salazar trujillo carmen edel�n	Pichincha	Quito	Tumbaco
30	2010785	Tropicana / estaci3n de serv.	Servicio	Av. Interoceánica y g. Suarez	Comdecsa s.a.	Pichincha	Quito	Tumbaco
31	2011231	Fashion lana cia. Ltda.	Industrial	Rio sn. Pedro e7-267 y cll e7e	Fashion lana cia. Ltda.	Pichincha	Quito	Tumbaco
32	2011361	Herrera Heredia Gonzalo Efraín	Industrial	Raúl padilla 978 e interoceánica	Herrera heredia gonzalo efraín	Pichincha	Quito	Tumbaco
33	2011553	Intaco ecuador s.a.	Industrial	Interestatal e35 Km. 5 s/n	Intaco ecuador s.a.	Pichincha	Quito	Tumbaco
34	2011244	Multiestaci3n Serv.landetrans	Servicio	Av. Interoceánica Km.3	Landeta paredes ramiro Elías	Pichincha	Quito	Yaruquí
35	2011588	El Arenal Serviarenal s.a.	Servicio	Av. Inter y fco orellana Aerop. Mariscal	Sergio Michelena gordillo Servicios wfse ecuador	Pichincha	Quito	Tababela
36	2011528	Servicios WFSE Ecuador c.l.	Industrial	Sucre/Tababela	Servicios wfse ecuador c.l.	Pichincha	Quito	Tababela

Fuente: EP PETROECUADOR. Elaborado por: Autora.

ANEXO 3: Cuestionario Encuesta



ENCUESTA

AUTORA: MARÍA JOSÉ SUQUILANDA ROMO

“LOCALIZACIÓN DE UNA NUEVA ESTACIÓN DE SERVICIO DE ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE EN LA RUTA HACIA EL AEROPUERTO INTERNACIONAL MARISCAL SUCRE, UTILIZANDO GEOMARKETING. CASO DE ESTUDIO: VÍA INTEROCEÁNICA”

OBJETIVO: Recabar la información necesaria para determinar una ubicación estratégica de una nueva estación de servicio de abastecimiento de combustible en la ruta hacia el aeropuerto de Quito, específicamente en la Vía Interoceánica, utilizando la herramienta de Geomarketing.

PREGUNTAS:

1. ¿Con qué frecuencia compra combustible?

Diariamente ()

Semanalmente ()

Mensualmente ()

Otro ()

2. ¿Cuál es el tipo de combustible que más consume?

Gasolina Extra ()

Gasolina Súper ()

Diesel ()

3. ¿En qué lugar prefiere realizar la compra de combustible?

Cumbayá ()

Tumbaco ()

Puembo ()

Pifo ()

Tababela ()

Otro ()

4. ¿Qué comercializadora prefiere?

CLYAN ()

COMDECSA ()

CORPETROLSA ()

PETROECUADOR ()

EXXON MOBIL ECUADOR ()

LUTEXSA ()

PARCESHI ()

PDV ECUADOR ()

PETRÓLEOS Y SERVICIOS PYS ()

PRIMAX ()

VEPAMIL ()

5. ¿Cuál es el factor decisivo que considera para seleccionar un distribuidor de combustible?

Atención ()

Calidad ()

Cantidad ()

Marca ()

Precio ()

Promociones ()

Servicios adicionales ()

Ubicación ()

Otro ()

6. ¿Cuánto gasta semanalmente en combustible?

Menos de \$10 ()

Entre \$11 y \$30 ()

Entre \$31 y \$50 ()

Más de \$50 ()

7. ¿Qué servicio adicional usa con frecuencia en las estaciones de servicio?

Agua ()

Aire ()

Baño ()

Supermercado ()

Otro ()

8. ¿Está satisfecho con el servicio que le brinda su distribuidora de combustible?

Si ()

No ()

Por qué? ()

9. Si existiera una estación de servicio que le proporcione un producto y servicio de calidad, a buen precio y con una ubicación privilegiada, ¿realizaría la compra de combustible en esta nueva gasolinera?

Si ()

No ()

Tal vez ()

10. ¿Qué servicios o productos adicionales le gustaría que brinde esta nueva estación de servicio?

Cambio de aceite ()

Lavado express ()

Venta de Aditivos y accesorios automotrices ()

Otro ()

Gracias por su colaboración.

ANEXO 4: Ordenanza Metropolitana N° 172

ANEXO DEL LIBRO INNUMERADO “DEL RÉGIMEN ADMINISTRATIVO DEL SUELO EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO”

Características de las edificaciones para estaciones de servicios, gasolineras y depósitos de combustibles.-

- Los establecimientos autorizados a operar en el país en la comercialización de derivados del petróleo, que tengan como objeto el almacenamiento, llenado, trasiego, y envío o entrega a distribuidores, serán construidos y adecuados de conformidad con la correspondiente legislación de hidrocarburos, el Reglamento Ambiental de Operaciones hidrocarburíferas en el Ecuador (Decreto 1215 - R.O. 265 - 13/2/2000) y la presente normativa municipal.
- Clasificación de los establecimientos:
 - Gasolineras: Establecimientos destinados a la venta de productos derivados del petróleo a través de surtidores.
 - Estaciones de servicio: Establecimientos que además de incluir una gasolinera presten uno o más de los siguientes servicios: lavado, engrasado, provisión y cambio de aceites, afinamiento de motores, alineación y balanceo, vulcanización en frío, venta de accesorios, productos y repuestos para vehículos o cualquier otra actividad comercial o de servicio que se preste a los automovilistas, sin que interfiera en el normal funcionamiento del establecimiento.
 - Depósitos y surtidores privados: Surtidores de combustibles o estaciones de servicio aislados y para uso privado o institucional que funcionarán en locales internos, con prohibición expresa de extender dichos servicios al público.

- Condiciones del Terreno: Los terrenos situados en zonas urbanas y suburbanas propuestos para la instalación de gasolineras o estaciones de servicio cumplirán con las siguientes condiciones:

- En áreas urbanas:

- Gasolineras:

- Frente mínimo del terreno: 30 m.
- Área mínima del terreno: 750 m²

- Estaciones de servicio:

- Frente mínimo del terreno: 30 m.
- Área mínima del terreno: 1000 m²

Cuando las gasolineras o estaciones de servicio se ubiquen con frente a vías arteriales principales, requerirán carriles de desaceleración y aceleración, exceptuando al interior de las áreas urbanas consolidadas.

- En zonas suburbanas:

- Gasolineras:

- Frente mínimo: 50 m. o Fondo mínimo: 30 m.
- Retiro de construcción: de acuerdo al cuadro No. 11 del PUOS.

- Estaciones de servicio

- Frente mínimo: 50 m. o Fondo mínimo: 40 m.
- Retiro de construcción: de acuerdo al cuadro No. 11 del PUOS.

- Distancias mínimas de localización de gasolineras y estaciones de servicio.-

- En el Distrito Metropolitano de Quito, la distancia a partir de la cual se localizarán las gasolineras y estaciones de servicio se medirá desde los linderos más próximos de los lotes respectivos.
 - Existirá una distancia mínima de 200 m. entre gasolineras;
 - A 200 m. de edificios en construcción o proyectos aprobados por la Municipalidad del Distrito Metropolitano de Quito, destinados para el uso de los siguientes establecimientos: todos los educativos y hospitalarios: los equipamientos consolidados de servicios sociales siguientes: orfanatos, asilos de ancianos, residencias de discapacitados, centros de protección de menores; casas de cultura, salas de cine, auditorios y centros de culto mayores a 500 puestos;
 - A 100 m. de estaciones o subestaciones eléctricas, o de líneas aéreas de alta tensión;
 - A 500 m. de oleoductos, poliductos, gasoductos, y cualquier otra tubería de transporte de petróleo crudo o derivados;
 - A 150 m. a partir del inicio - término de la rampa de los intercambiadores de tráfico que se resuelven en 2 o más niveles y de túneles vehiculares: igual distancia del eje de cruce o empalme entre las vías urbanas arteriales y expresas o de una vía con autopistas y carreteras;
 - A 100 m. hasta los PC (comienzo de curva) o PT (comienzo de tangente de las curvas horizontales y verticales), en vías expresas urbanas y en las zonas suburbanas;
 - A 100 m. del borde interior de la acera o bordillo de los redondeles de tráfico;

- A 1000 m. a la redonda de plantas envasadoras y a 500 m. de centros de acopio de gas licuado de petróleo (GLP) autorizados por la Municipalidad del Distrito Metropolitano de Quito;
 - A 1000 m. de distancia de las cabeceras de las pistas de los aeropuertos dentro del cono de aproximación, y no se podrán ubicar dentro de las franjas de seguridad este y oeste en 400 m. de ancho, medidos desde el eje de la pista principal hasta la intersección con el cono de aproximación, en las cabeceras norte y sur, según la graficación en el plano de zonificación del Régimen Metropolitano del Suelo vigente;
 - Se prohíbe la instalación de estaciones de servicio o gasolineras dentro del perímetro del Centro Histórico, con excepción de la Terminal de Transporte Terrestre;
 - Se prohíbe la instalación de estaciones de servicio o gasolineras en las vías locales menores a 15 m. de ancho, de conformidad con el cuadro No. 1 de Especificaciones Mínimas de Vías Urbanas y Suburbanas del Régimen del Suelo del Distrito Metropolitano, constantes en el Código Municipal.
 - Para establecimientos nuevos relacionados con los literales b) y h) de este artículo, se aplicarán las normas de distancia en forma recíproca.
 - Las distancias a que hacen relación los incisos del presente artículo, se demostrarán en un plano de ubicación a escala 1:1000.
- Circulaciones y accesos en gasolineras y estaciones de servicio.- observarán las siguientes disposiciones:

- La distancia mínima entre ejes de entrada y salida para vehículos será de 15,00 m. en vías arteriales y colectoras.
- En las áreas urbanas, los anchos de accesos y salidas serán de 5,00 m. como mínimo y 8,00 m. como máximo. En las vías arteriales principales exceptuando las ubicadas en las áreas urbanas, el ancho de ingreso y salida de vehículos será, como mínimo, de 12,00 m. y máximo de quince 15,00 m., en observación a la seguridad por desaceleración y aceleración de los mismos. Estas distancias se medirán desde el borde exterior de las aceras, o El ángulo que forma el eje de la vía con los ejes de accesos y salidas no será mayor a (45°) cuarenta y cinco grados, ni menor a (30°) treinta grados. Este ángulo se medirá desde el alineamiento del borde interior de la acera, o Toda estación de servicio o gasolinera, no podrá tener sobre la misma calle más de una entrada y una salida. En todo el frente de estos establecimientos deberán construirse y mantenerse aceras de acuerdo al ancho y nivel fijado por el Informe de Regulación Metropolitana (IRM), a excepción del espacio destinado a ingreso y salida de vehículos, en cuya zona la acera tendrá la mitad de la altura prevista, con una pendiente máxima de (10%) diez por ciento en los tramos de unión de ambas aceras.
- El radio de giro mínimo dentro de las gasolineras o estaciones de servicio o gasolineras será de 12,00 m. para vehículos de carga o autobuses, y de 6,00 m. para los demás vehículos, o Los establecimientos que no satisfagan el radio de giro mínimo de 12,00 m. no podrán prestar servicios a vehículos de carga y autobuses, y están obligados a colocar un aviso en sitio visible, en tal sentido, o Las distancias de visibilidad significan que los vehículos que circulan por la carretera pueden ver a dichas distancias un obstáculo de 1,20

m. de altura mínima, ubicado fuera de la vía a 3,00 m. del borde de la superficie de rodadura.

- En los casos en los que una gasolinera o estación de servicios se vaya a construir sobre rellenos, éstos deberán ser compactados y controlados conforme lo exige la técnica en esta materia, para lo cual se requerirá de un estudio de suelos que sí presentará para el permiso de construcción, o La capa de rodadura podrá ser de concreto reforzado o pavimento asfáltico. El adoquín de piedra o de hormigón será permitido, excepto en la zona de expendio alrededor de las islas de surtidores. Deberá tener una pendiente positiva mínima de 1% desde la línea de fábrica, para evitar posibles inundaciones, o En las gasolineras y estaciones de servicio se colocarán avisos de advertencia y señalizaciones en lugares visibles, tantos como fueren necesarios, o El estacionamiento nocturno de vehículos en gasolineras y estaciones de servicio, sólo podrán operar en áreas específicas y aprobadas en el proyecto, que no impidan el despacho normal de los combustibles y de atención a los usuarios.
- Isla de surtidores
 - En las islas de surtidores se observarán las siguientes disposiciones:
 - Los surtidores se instalarán sobre isletas de protección, con una altura mínima de 0,15 m., y estarán protegidos contra los impactos que puedan ocasionar los usuarios de las estaciones de servicio o gasolineras; de preferencia, estos servicios formarán un cuerpo diferente al de la gasolinera.
 - Cada isla tendrá una cubierta cuya altura no será menor a 4,20 m., medidos desde la superficie de rodadura, la misma que tendrá la extensión

necesaria que permita cubrir a los surtidores y los vehículos que se estacionen para proveerse de combustible. La isla con su cubierta será considerada como área construida y será parte del coeficiente de ocupación de suelo (COS).

- Tanques de almacenamiento en gasolineras y estaciones de servicio.- Sin perjuicio de lo señalado en el Reglamento Ambiental de Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador, el diseño y construcción de los tanques de almacenamiento de combustibles se sujetará a las siguientes normas:
 - Los tanques serán subterráneos, podrán ser de fibra de vidrio o planchas metálicas y estarán debidamente protegidos contra la corrosión. Su diseño tomará en consideración los esfuerzos a que están sometidos, tanto por la presión del suelo, como de las sobrecargas que deben soportar. Las planchas de los tanques tendrán un espesor mínimo de 4 mm. para tanques de hasta cinco mil galones; y de 6 mm. para tanques de entre cinco y diez mil galones. Serán enterrados a una profundidad mínima de 1 m. Las excavaciones serán rellenas con material inerte, como arena. El diámetro mínimo para entrada de revisión interior será de sesenta centímetros; o No se permite la instalación de tanques bajo calzadas, ni en los subsuelos de edificios;
 - El borde superior de los tanques quedará a no menos de 0.30 m. del nivel de piso terminado y a no menos de 0.90 m. cuando exista posibilidad de tránsito vehicular;
 - Si el caso lo requiere, de acuerdo a lo que determine el estudio de suelos, los tanques serán ubicados dentro de una caja formada por muros de contención de mampostería impermeabilizada que evite la penetración de aguas y evite

el volcamiento de tierras; o Las cavidades que separan los tanques de las paredes de la bóveda serán llenadas con arena lavada o tierra seca compactada hasta una altura de 0.50 m. del suelo; o La distancia de los tanques a los linderos o propiedades vecinas debe ser de 6 m. como mínimo y podrá ocupar los retiros reglamentarios. También debe retirarse 5 m. de toda clase de edificación o construcción propia del establecimiento; y, o Todo tanque debe poseer su respectivo ducto de venteo (desfogadero de vapores) con la boca de desfogue a una altura de 4 m. sobre el nivel de piso terminado, y situado en una zona totalmente libre de materiales que puedan originar chispas (instalaciones eléctricas, equipos de soldadura, etc.). El remate terminará en forma de T, o codo a 90 grados, y en los orificios irán telas metálicas de cobre o aluminio de 80 a 100 mallas por centímetro cuadrado. El extremo donde se une el tanque no irá a más de 25 mm. introducidos en el mismo. La descarga de los ductos de venteo no estará dentro de ninguna edificación, ni a una distancia menor de 5 m. a cualquier edificio.

- Instalación para boca para llenados.- Las bocas de llenado tendrán las siguientes características:
 - Las plataformas de descarga de auto tanques estarán ubicadas de tal forma que la distancia de la isla de surtidores a la boca de llenado, sea mínimo de cinco metros. La distancia entre la boca de llenado y las edificaciones propias del establecimiento será de cinco metros como mínimo;
 - Serán tuberías de acero galvanizado de 10 centímetros de diámetro y estarán dotadas de tapas impermeables y herméticas, diferenciadas para cada producto;

- Las bocas de llenado estarán identificadas de acuerdo al tipo de combustible, para lo cual se pintarán con los siguientes colores:
 - Azul: Gasolina Extra
 - Blanco: Gasolina Super
 - Amarillo: Diesel 1 y 2; y,
- Se instalarán de tal manera que los edificios vecinos queden protegidos en caso de derrame.
- Redes de drenaje.- Las redes de drenaje se diseñarán para proporcionar adecuada evacuación de las aguas servidas, lluvias y vertidos accidentales de hidrocarburos, y cumplirán con las siguientes normas:
 - El tamaño mínimo de las tuberías subterráneas será de 100 mm, y la profundidad mínima de enterramiento debe ser de 600 mm, medidos desde la generatriz superior de la tubería;
 - La entrada de líquidos a la red de drenaje se efectuará a través de sumideros con sifón para evitar la salida de olores y gases;
 - La red de aguas servidas se conectará a la red pública municipal, o en su defecto, se asegurará, mediante tratamiento debidamente aprobado previamente por la autoridad competente de la Municipalidad, para un vertido no contaminante; o Las redes de drenaje permitirán separar, por una parte, las aguas contaminadas por hidrocarburos o susceptibles de serlo, que se depurarán mediante separador de grasas, y por otra parte, las aguas no contaminadas por estos elementos; y, o Los sumideros en los que pueda existir contaminación por hidrocarburos, se construirán de tal forma que impidan la salida o acumulación de gases y serán inalterables, resistentes e impermeables a los hidrocarburos; las redes de tuberías serán herméticas.

- Instalaciones mecánicas en gasolineras y estaciones de servicio.-
 - El diseño de las instalaciones mecánicas se realizará de acuerdo a las mejores prácticas de ingeniería, y en estricto cumplimiento de todas las regulaciones, código y normas establecidas por American Petroleum Institute API. USA; ANSI B31.4 "Liquid Petroleum Transportation Bipine System"; Código ASME.
 - Sin perjuicio de lo anterior, todas las tuberías y accesorios que formen parte de las instalaciones mecánicas que estén destinadas al transporte de combustible, serán de PRF (Poliéster reforzado con fibra de vidrio).

- Instalaciones eléctricas en gasolineras y estaciones de servicio.-
 - Las instalaciones eléctricas de las gasolineras y estaciones de servicio, se sujetarán a las siguientes normas:
 - La acometida eléctrica será subterránea y arrancará desde un poste de la Empresa Eléctrica. En éste se colocará un dueto metálico rígido con un diámetro de 10 centímetros y tendrá una altura no menor a 6.40m desde el piso, debiendo tener en su parte superior un reversible metálico, y en su parte inferior un codo de radio largo del mismo material y diámetro, que el dueto en mención;
 - El tablero de medidores será sólidamente aterrizado por medio de una varilla de cobre, y tendrá espacio para la instalación de dos medidores clase 20 para medición de activo y reactivo, así también para el transformador de desplazamiento;
 - Toda la tubería será rígido - metálica en acero galvanizado pesado, con cajas de paso a prueba de: tiempo, gases, vapor y polvo (T.G.V.P) y subterránea en el área de despacho de combustible.

Antes de ingresar a la caja de conexiones eléctricas, tanto en los dispensadores como en los surtidores y las bombas, se usarán sellos a prueba de explosión para evitar el paso de gases o de llamas al interior de la caja antes mencionada. Se prohíbe cualquier tipo de instalación temporal o improvisada;

- Los cables eléctricos utilizados serán de doble aislamiento 600 V en los circuitos que llegan al área de despacho de combustible y de descarga de tanqueros;
- Todo sistema eléctrico, incluyendo tapa y puertas de breakers, toma comente, switches, interruptores y elementos afines, se ubicarán a una distancia mínima de 5 m. de la descarga de ventilación, bocas de llenado e islas de surtidores. El interruptor principal de emergencia se instalará en la parte exterior del edificio, protegido por un panel de hierro;
- Cada motor trasiego y surtidor tendrá circuito independiente con tubería rígida de acero galvanizado;
- Los equipos eléctricos operarán a una temperatura inferior al punto de inflamación de vapores que pudiera existir en la atmósfera;
- Las lámparas utilizadas para iluminación de las islas de surtidores y los anuncios publicitarios iluminados estarán a un mínimo de 3 m. de distancia de los tubos de ventilación y bocas de llenado; c,
- Toda instalación de despacho de combustibles contará con sistema de puesta a tierra y pararrayos.

- Además, todas las instalaciones eléctricas cumplirán con las normas de CONECEL, de la Empresa Eléctrica Quito, del National Electric CODE (USA), y American Petroleum Instituto API (USA).
- Servicios complementarios en gasolineras y estaciones de servicios.- Todas las gasolineras y estaciones de servicio, a más de contar con el equipamiento indispensable para el expendio de combustibles, aceites y lubricantes, deberán instalar y mantener en permanente operación los siguientes servicios:
 - Dos baterías sanitarias para público, dispuestas separadamente para hombres y mujeres. En cada una de ellas se contará con el equipo mínimo de un lavamanos, un inodoro y un urinario (este último sólo para hombres); o Las baterías sanitarias cumplirán con las condiciones de accesos y dimensiones mínimas para el uso de personas con capacidad reducida; o Un vestidor y una batería sanitaria para empleados, compuestos por un inodoro, un urinario, un lavamanos y una ducha de agua; o Surtidores de agua con instalación adecuada para la provisión directa del líquido a los radiadores;
 - Servicio de provisión de aire para neumáticos y el correspondiente medidor de presión;
 - Teléfono con fácil acceso en horas de funcionamiento del establecimiento, para uso público;
 - Un gabinete de primeros auxilios debidamente abastecido; y, o En las estaciones de servicio sólo se permitirá la habitación del guardián, totalmente construida de material incombustible. Esta debe tener una salida independiente a la vía pública y una distancia no menor de 5 m. de los depósitos de combustibles o materiales inflamables.

- Lavado y lubricación.- El servicio de lavado y lubricación estará ubicado en una zona que no interfiera con la operación normal de la gasolinera o estación de servicio y seguirá las siguientes disposiciones:
 - Las áreas de engrasado y pulverizado estarán ubicadas bajo cubierta, cumpliendo con las alturas mínimas normativas y con las condiciones técnicas exigidas por el servicio, para evitar la emanación de residuos a la atmósfera;
 - Los cajones destinados a estos servicios tendrán dimensiones mínimas de 4 m. de ancho por 9 m. de longitud;
 - Todos los muros estarán recubiertos con material lavable, a una altura mínima de 2,50 m;
 - Las aguas recolectadas en esta zona pasarán por un sistema eliminador de arenas, grasas y aceites, antes de pasar a la red interna de drenaje. Se instalará un sedimentador y trampa de grasas por cada cajón de lavado y engrasado;
 - Toda el área para estos servicios será pavimentada con materiales impermeables y resistentes a los hidrocarburos, y las redes de drenaje se sujetarán a las normas establecidas para gasolineras;
 - Los servicios de lavado contarán con un sistema de reciclaje de agua;
 - Los servicios de vulcanización se ubicarán a una distancia mínima de 6 m. de los ductos de venteo, bocas de llenado y surtidores; y,
 - En el caso de adosamiento, contarán con muros de protección perimetrales.
- Protección ambiental en gasolineras y estaciones de servicio.- Cumplirán con las disposiciones del Ministerio de Ambiente y las ordenanzas vigentes relacionadas con lo ambiental, emitidas por la municipalidad, así como las siguientes:

- Se instalarán cajas separadoras de hidrocarburos para controlar los derrames de combustibles en áreas de tanques, surtidores, así como para las descargas líquidas del lavado, limpieza y mantenimiento de instalaciones; o Se instalarán rejillas perimetrales y sedimentadoras que se conectarán a los separadores de hidrocarburos, las mismas que recogerán todas las descargas líquidas no domésticas del establecimiento; o Los residuos recolectados en los separadores de hidrocarburos o en labores de limpieza y mantenimiento de las instalaciones, serán recolectados en tanques adecuadamente cerrados con tapas, y dispuestos a los respectivos distribuidores de combustibles y lubricantes; o Se prohíbe la evacuación hacia la vía pública, acera o calzada, de cualquier efluente líquido procedente de las actividades de las gasolineras o estaciones de servicio; y,
- En caso de existir fuentes generadoras de ruido (grupos electrógenos, compresores, ventiladores, equipos mecánicos, etc.), las áreas donde se ubiquen las mismas, serán aisladas acústicamente, para mantenerse por debajo de los límites máximos permitidos para el sector.
- Normas de seguridad en gasolineras y estaciones de servicio.- Las estaciones de servicio y gasolineras cumplirán con las normas de esta normativa referidas a prevención contra incendios, y las siguientes especificaciones:
 - Los tanques tendrán una etiqueta de identificación conteniendo fecha de construcción, constructor, espesor de la plancha y capacidad total; o Junto a los tanques de almacenamiento, se harán pozos de monitoreo de vapor de agua (dependiendo del nivel freático). Estos pozos serán chequeados periódicamente, por medio de sistemas electrónicos o manuales, para detectar eventuales fugas de tanques o tuberías; o En los puntos de llenado

de tanques habrá un contenedor para eventuales derrames, con capacidad de 20 litros, el mismo que tendrá un dispositivo para que, en el caso de que esto ocurra, todo el contenido vaya al tanque; o Los tanques contarán con los accesorios y dispositivos necesarios para efectuar la carga, ventilación y medición del mismo.

- Los tanques se someterán a pruebas hidrostáticas a una presión de 34 Kpa., rayos x, ultra sonido o líquido penetrante. Así mismo se anclarán para impedir eventuales empujes verticales del subsuelo a tanques vacíos, cuando el nivel freático se encuentre a menos de 3.50 m. del nivel del terreno;
- Cuando por cualquier circunstancia se abandone definitivamente el uso de cualquiera de los tanques de combustibles, el propietario, concesionario o arrendatario, procederá inmediatamente a tomar las medidas necesarias para evitar la peligrosidad del tanque abandonado, llenándolos con una sustancia no inflamable, debiendo notificar a la Dirección de Ambiente sobre la disposición final de dicho tanque; o Si la interrupción del uso de un tanque o tanques fuese temporal y no se tratase de reparaciones, se procederá solamente al sellado del tanque o tanques; o Los surtidores serán dotados de válvulas de seguridad (válvulas contra impacto) que cierran el paso de combustible en el caso de algún choque contra el surtidor. Estarán provistos de un dispositivo exterior que permita desconectarlos del sistema eléctrico en caso de fuego u otro accidente. Cuando el sistema opere por bombas a control remoto, cada conexión del surtidor dispondrá de una válvula de cierre automático en la tubería de gasolina inmediata a la base del mismo, que funcione automáticamente al registrarse una temperatura de 80 grados

centígrados, o cuando el surtidor reciba un golpe que pueda producir rotura en las tuberías;

- Los surtidores serán electrónicos y tendrán por cada manguera una válvula de emergencia. Todos los surtidores estarán provistos de conexiones que permitan la descarga de la electricidad estática; o Las instalaciones eléctricas y motores serán a prueba de explosión; o Las guías, lámpara y equipo eléctrico que se usen dentro de las fosas de lubricación y otros lugares donde pueda haber acumulación de vapores de gasolina, serán a prueba de explosión y se mantendrán en buen estado; o Las bombas sumergibles tendrán un detector, que en caso de alguna fuga en las tuberías, inmediatamente cierre el paso de combustibles y active una alarma en la consola de control;
- En las gasolineras y estaciones de servicio, los combustibles (gasolina y diesel) se almacenarán en los tanques de conformidad con lo especificado en el Art. 272 de esta normativa. Se prohíbe en los establecimientos de la gasolinera, cualquiera que estos fueren, almacenar o conservar combustibles en tambores, tanques movibles o transportables, tarros y otros envases, aún cuando estos sean herméticos;
- El trasiego de los líquidos inflamables desde los camiones cisternas a los depósitos, se efectuará por medio de mangueras con conexiones de ajustes herméticos que no sean afectadas por tales líquidos y que no produzcan chispas por roce o golpe, ni en el extremo conectado al camión, ni en la boca de llenado de tanques;
- El transporte de gasolina se hará siempre en camiones cisternas debidamente acondicionados y con cada compartimiento precintado. El conductor del

camión y otra persona responsable permanecerá a cargo de la operación de trasiego durante todo el tiempo que ella dure, provisto de un extintor del tipo polvo químico o de otro adecuado para combustibles de petróleo. Los camiones cisternas deben trasegar la gasolina dentro de los linderos del establecimiento, de modo que no interfiera al tráfico de peatones y vehículos; o Se prohíbe el expendio de gasolina en envases sin tapa;

- En las gasolineras y estaciones de servicio sólo podrán almacenarse los accesorios permitidos por la presente normativa y lubricantes que se encuentren adecuadamente envasados; o Cuando ocurriere cualquier derrame de combustibles al haberse abastecido algún vehículo, el derrame debe secarse inmediatamente antes de permitir que el conductor ponga en marcha el vehículo. Los elementos de limpieza que se usen para secar derrames, deben depositarse en un recipiente de metal con tapa, y deben ser evacuados lo antes posible; o Los residuos de aceite que procedieron de vaciados de los correspondientes compartimientos de los motores (carters), deben almacenarse en cilindros cerrados; los residuos de aceite, combustible residual o deteriorado y más materiales líquidos o semilíquidos de derivados de petróleo, no podrán ser evacuados a través de las alcantarillas sanitarias o pluviales; o Dentro del predio en el cual funcionen gasolineras y estaciones de servicio, no será permitido fumar, ni hacer fogatas a menos de cincuenta metros, del surtidor de combustibles, ni el uso de teléfonos celulares. Se colocarán avisos visibles a cincuenta metros que indiquen al público estas prohibiciones; o Se prohíbe estrictamente el uso de gasolina para fines de limpieza y su almacenamiento en recipientes abiertos; o Por ningún motivo se pueden utilizar llamas abiertas para verificaciones mecánicas o para

alumbrar cualquier sido de los establecimientos regulados por la presente normativa. Tampoco se podrán utilizar llamas abiertas dentro de los vehículos aparcados o en tránsito en estos establecimientos; y, o Todo el personal de las gasolineras y estaciones de servicio debe conocer el uso y manejo de equipos contra incendio.

- Funcionamiento y control en la operación de gasolineras y estaciones de servicio.-
Las gasolineras y estaciones de servicio se someterán a las siguientes normas, a fin de garantizar un adecuado funcionamiento y control:
 - Mantener en funcionamiento y a la disposición de los usuarios, al menos el sesenta por ciento de los surtidores, por cada tipo de combustible; o Todo el personal de servicio encargado de atender al público, estará uniformado, provisto del suficiente equipo de limpieza y seguridad (jabón, franela, guaipe, linterna eléctrica);
 - Las zonas verdes de las gasolineras y estaciones de servicio se mantendrán libres de toda clase de desperdicios y residuos de combustibles, aceite o grasa; y,
 - Las Administraciones Zonales ejercerán las correspondientes acciones y coordinaciones necesarias tendientes a hacer cumplir las normas que constan en esta ordenanza.

ANEXO 5: Resumen Metodológico

Teorías de localización	Modelo de localización sobre uso del suelo agrícola (Von Tunen)	Modelos de localización sobre suelo industrial (Alfred Weber)	Teoría de lugares centrales (Walter Christaller)	Modificación de teoría de lugares centrales (Losch)
Modelos de localización óptima	Instalaciones deseables e instalaciones no deseables (Moreno y Bosque)			
	Principios básicos:	Eficiencia espacial	Justicia social	Eficiencia social espacial
	Herramientas: SADE y SIG			
Evaluación Multicriterio (EMC)	“Las técnicas de evaluación multicriterio constituyen un variado conjunto de métodos matemáticos que permiten medir de manera lo más precisa posible la validez relativa de cada una de un conjunto de soluciones respecto a un problema concreto.”			
	Tipo geométrico de posibles ubicaciones a resolver:	Polígonos.- el método de capacidad de acogida del suelo	Líneas rectas.- considera criterios de tipo económico y ambientales	Puntos.- considera implementar instalaciones que maximicen la eficiencia y la justicia espacial, minimizando los impactos ambientales.
Proceso de Análisis Jerárquico (Saaty – 1990) (AHP – Analytical Hierarchy Process)	Permite analizar factores que no se encuentran en una escala común, mediante la asignación de valores o pesos en una matriz comparativa donde se medirá la relación de consistencia (CR – Consistency Ratio).	Desde el aspecto geográfico la evaluación multicriterio, permite obtener un solo mapa de salida, aun cuando tengamos varias capas de entrada,	El AHP, nos permite decidir que capas son las que contribuyen en la toma de decisiones para obtener ese único resultado final.	
Geomarketing	“Conjunto de técnicas que permiten analizar la realidad económico-social desde un punto de vista geográfico (instrumentos cartográficos y estadística espacial” (Chasco)	Responde preguntas como: ¿Quién compra dónde?	Herramientas: Marketing - SIG	
Marco Legal	La Constitución Política de la República del Ecuador, vigente.		El Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria, TULAS	
	La Ley de Gestión Ambiental		La Ley de Hidrocarburos	
	Reglamento a la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental		Ordenanza Metropolitana N° 172	
	Decreto Sustitutivo No. 1215, donde se expidió el nuevo Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador			
	Registro Oficial N° 430 donde se establece el Acuerdo Ministerial N° 091, con el que se fijan los límites máximos permisibles para emisiones a la atmósfera provenientes de fuentes fijas para actividades hidrocarburíferas.			
	Reglamento para autorización de actividades de comercialización de combustibles líquidos derivados de los hidrocarburos Decreto Ejecutivo 2024.			
	Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Ambiente de Trabajo Decreto 2393 del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.			
Requerimientos técnicos para la implementación de una estación de servicio de combustible	Área de tanques de almacenamiento	Sistema de iluminación	Área de circulación, parqueo y acceso	
	Área de descarga de tanqueros	Instalaciones electromecánicas	Construcciones civiles	
	Área de despacho de combustible	Sistema de agua potable y aguas servidas	Servicios adicionales	
	Distribución de surtidores	Sistema de recolección de aguas	Manejo de desechos	
	Equipo contra incendios	Comercialización de Combustibles		
	Sistema eléctrico	Señalización		
Análisis socio – económico y espacial del área de estudio	Definición del área de estudio	Delimitación política administrativa, espacial de las vías de acceso al aeropuerto		
	Distribución espacial y tamaño de la población	Población absoluta, distribución de la población representada por número de medidores por predio, segmentación de mercado por grupo poblacional que puede adquirir un vehículo, densidad de la población		

Demografía y tráfico vehicular (correlación)	Conteos de tráfico y precio del m ² de terreno en la zona			
Uso del suelo (Plan de uso y ocupación del suelo - PUOS)	Información cartográfica raster			
Diagnóstico del mercado de distribución de combustibles	Características de los competidores	(Tipos de combustibles – Tipos de Clientes - Número de comercializadoras por parroquias)	Información cartográfica de distribución de comercializadoras, estaciones de servicio y volumen de ventas de combustibles.	
	Preferencias de los consumidores	(Accesibilidad, precio, oferta y demanda)	Investigación de campo (Población muestra – Flujo diario de tránsito en la vía)	
	Herramienta: Encuesta	Frecuencia de compra, tipo de combustibles, lugar de preferencia, comercializadora de preferencia	Factor decisivo para comprar, cuánto gasta semanalmente en combustible, que servicio adicional usa,	Esta satisfecho con el servicio, cambiaría a otra estación de servicio, que otro servicio le gustaría
Metodología de identificación del lugar óptimo	Evaluación Multicriterio - EMC basada en la técnica de AHP, técnicas cartográficas de reclasificación y superposición de mapas temáticos – edición, sistematización y estandarización, estructuración GIS			
	EMC	Selección de variables	Uso y aptitud del suelo	Densidad de población
			Distancia a los Centros Poblados	Competencia
		Consumidores	Restricciones (Ordenanza Municipal del Distrito Metropolitano de Quito, No. 172)	
Capacidad de acogida del territorio	Valora el potencial y las restricciones naturales para la implantación de usos y actividades en un espacio determinado	Los usos del suelo urbanístico evaluados tendrán su localización óptima cuando sean asignados en un lugar que los pueda recibir,	Para el caso investigado este uso es el industrial, residencial y comercial y de servicios.	
Generación de información cartográfica	Superposición topológica de mapas, generación de corredores (buffers), extracción de información, unión de información y operaciones de la base de datos relacional (unión y relación), además se combinó la información de factores y restricciones en formato raster, se reclasifico la información en una escala de menor a mayor importancia de 0 a 3, donde el 0 es restricción	Se realizaron mapas reclasificados y valorados de las siguientes variables	Usos del suelo y aptitud para la ocupación, Distancia de centros poblados, Densidad de la población, Competencia, Restricciones	Ver Modelo Cartográfico (Pag. 91)
Integración de la información en un SIG	Se ordenaron los elementos cartográficos generados en un modelo analítico jeraquico –AHP	Escenario 1 – Resultado AHP	Herramienta: AHP - ArcGIS	
	Delimitación de predios aptos (predios con 50 metros o más de frente y 40 mínimo de profundidad)	Escenario 2 - Resultado Final		