

Quito, 12 de Marzo de 2013

En mi calidad de Director de Tesis Titulada “Análisis de rutas para optimizar el funcionamiento espacial de la empresa de seguridad privada MAKRO SECURITY en las parroquias Cumbayá y Tumbaco”, elaborada por Daniel Francisco Zabala Cobo, con cédula de ciudadanía 1712047859. Estudiante de la carrera de “Ingeniería en Ciencias Geográficas y Desarrollo Sustentable con mención en Ordenamiento Territorial”, CERTIFICO QUE, el presente trabajo reúne todos los requisitos reglamentarios y de estilo, de acuerdo a las normas establecidas por la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y por la Facultad de Ciencias Humanas.

Atentamente,



MSc. Fernando Barragán Ochoa

DIRECTOR DE LA DISERTACIÓN

PARA GRADOS ACADÉMICOS DE INGENIEROS (TERCER NIVEL)

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, ZABALA COBO DANIEL FRANCISCO, C.I. 1712047859 autor del trabajo de graduación titulado: “ANÁLISIS DE RUTAS PARA OPTIMIZAR EL FUNCIONAMIENTO ESPACIAL DE LA EMPRESA DE SEGURIDAD PRIVADA MAKRO SECURITY EN LAS PARROQUIAS CUMBAYÁ Y TUMBACO” previo a la obtención del grado académico de INGENIERO EN CIENCIAS GEOGRÁFICAS Y DESARROLLO SUSTENTABLE CON MENCIÓN EN ORDENAMIENTO TERRITORIAL en la Facultad de Ciencias Humanas:

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCE el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Quito, 12 de Marzo de 2013



Daniel Francisco Zabala Cobo

C. I. 1712047859

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS**

**ESCUELA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS**

**DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN  
CIENCIAS GEOGRÁFICAS Y DESARROLLO SUSTENTABLE CON MENCIÓN  
EN ORDENAMIENTO TERRITORIAL**

**ANÁLISIS DE RUTAS PARA OPTIMIZAR EL FUNCIONAMIENTO ESPACIAL  
DE LA EMPRESA DE SEGURIDAD PRIVADA MAKRO SECURITY EN LAS  
PARROQUIAS CUMBAYÁ Y TUMBACO**

**DANIEL ZABALA COBO**

**DIRECTOR: Msc. FERNANDO BARRAGÁN OCHOA**

**QUITO, 2013**

# **CAPÍTULO 1**

## **INTRODUCCIÓN**

La presente disertación se encuentra inmiscuida dentro del amplio campo del análisis espacial, disciplina que contribuye a entender y estudiar las relaciones geoespaciales entre distintos elementos que interactúan en un mismo lugar.

Para ella se ha tomado el caso de una empresa de seguridad privada y sus labores en dos parroquias ubicadas en el Oriente del Distrito Metropolitano de Quito, como son Cumbayá y Tumbaco. Como toda entidad dedicada a la seguridad privada, MAKRO SECURITY brinda algunos servicios a sus usuarios, entre los cuales resalta el constante patrullaje a su clientela, a fin de asegurarse en cualquier momento que no exista peligro relacionado con delincuencia para sus beneficiarios.

Para la realización de esta tarea, la empresa cuenta con dos guardias motorizados ubicados en una base de la institución en Cumbayá. Estos están constantemente a la espera de alguna activación de alarma en el domicilio o negocio de algún cliente, sin embargo, tienen también como obligación realizar patrullajes periódicos a todos y cada uno de los usuarios en su área de trabajo (constituida por las parroquias de Cumbayá y Tumbaco y algunas zonas adyacentes que cuentan también con algunos clientes). Es en esta labor en donde se aplicó un análisis de redes a fin de generar rutas óptimas, las cuales podrán ser utilizadas por los guardias motorizados para realizar el trabajo en el menor tiempo posible y ocupar también la menor cantidad de recursos económicos dedicados a abastecimiento de combustible y mantenimiento de los vehículos.

## 1.1. DATOS DE LA INSTITUCIÓN

MAKRO SECURITY es una empresa fundada el 9 de Agosto de 1999 y comenzó a operar en la zona comercial de Quito, específicamente alrededor del parque La Carolina. Con el pasar de los años su área de servicio se ha expandido hasta los valles, de Los Chillos, Cumbayá y Tumbaco, así como también hacia las zonas de Calderón y Mitad del Mundo. Es una empresa dedicada a la venta de productos y servicios relacionados la seguridad tanto de hogares como de cualquier tipo de institución. MAKRO SECURITY brinda: sistemas de alarma junto con servicio de monitoreo 24 horas, controles de acceso, cercas eléctricas, circuito cerrado de televisión, cámaras de seguridad y servicio de guardianía (MAKRO SECURITY, 2012).

A continuación se presenta Misión y Visión de la empresa:

**“Misión:** *Establecer sistemas integrales de seguridad mediante nuestros servicios para prevenir los riesgos y pérdidas de nuestros clientes.*” (MAKRO SECURITY, 2012)

- *“Nos vemos reflejados en el tiempo como la empresa líder en la capital, con miras a la expansión de nuevos mercados en el Ecuador, queremos que la gente conozca nuestro nombre y que reconozca nuestro trabajo. Vamos a ser vistos con respeto y con la credibilidad que día a día nos vamos ganando”* (MAKRO SECURITY, 2012)

**“Visión:** *Ser la Empresa de Seguridad Privada con mayor participación en el mercado Utilizando tecnología de punta soportada en la cultura de mejora continua, Brindando un servicio de calidad enfocada a la satisfacción de nuestros Clientes.*” (MAKRO SECURITY, 2012)

- *“Convertirnos en la empresa líder en seguridad integral, (monitoreo electrónico, supervisión técnica especializada, comercialización de equipos electrónicos de seguridad) y posesionarnos como la organización más confiable del mercado, ofreciendo nuestros servicios a quienes lo requieran, aportando con más de 10 años de experiencia a nuestros clientes para su tranquilidad. Aseguramos servir con calidad, profesionalismo, agilidad, y conocimiento profundo en el área”* (MAKRO SECURITY, 2012)

Entre sus valores se encuentran la excelencia, innovación, trabajo en equipo, actitud, calidad, honestidad, legalidad; todas ellas enfocadas a brindar un servicio óptimo a sus clientes, haciendo honor al hecho de que ellos los hayan elegido para guardar la seguridad de sus hogares y empresas. La responsabilidad en la labor que realiza MAKRO SECURITY es un aspecto que resalta en los valores de la institución. (MAKRO SECURITY, 2012)

Hoy en día la empresa cuenta con 180 empleados distribuidos aproximadamente en un 70% correspondiente a personal operativo y el restante 30% a personal administrativo. (MAKRO SECURITY, 2012)

## **1.2. JUSTIFICACIÓN**

Los continuos avances tecnológicos brindan no sólo comodidades y facilidades a la vida de las personas. Hoy en día instituciones y empresas de todo tipo se ven beneficiadas por innovadoras técnicas que les permite realizar su labor de una manera más eficiente a fin de brindar un mejor servicio a sus usuarios, lo que a su vez genera ventajas competitivas frente a otras entidades. Muchas de estas técnicas, sobre todo ligadas a la informática ya son empleadas por gran parte de las instituciones, sin embargo en el medio ecuatoriano se sigue dejando de lado un factor fundamental en el desarrollo de las actividades empresariales: el factor Geográfico o Geoespacial.

Toda actividad humana tiene como base a dicho aspecto, incluso una tan negativa como es la delincuencia. Lamentablemente, en Ecuador se puede encontrar este tipo de situaciones en muchos lugares, por no decir en todos. Según El Comercio, en la actualidad existen cinco bandas que operan tan sólo en Cumbayá, lo que da a entender que en la zona de estudio, la delincuencia es cuestión de todos los días. (EL COMERCIO, 2012). Es por ello que en los últimos años han surgido gran cantidad de empresas dedicadas a mantener la seguridad de los hogares por medio de sistemas de monitoreo con alarma, guardianía entre otras acciones. Según el último Censo Nacional Económico realizado en 2010, existen en la ciudad de Quito 28 empresas que brindan servicios de sistemas de seguridad, mientras son 141 entidades encargadas de proveer servicios de guardianía. (INEC, 2010)

En el caso de estudio de MAKRO SECURITY, empresa que cumple con estas funciones en la ciudad de Quito y sus alrededores, se tiene cierta cantidad de clientes esparcidos en un espacio, por lo que resulta fundamental considerar algunos aspectos de dicho entorno que puedan resultar beneficiosos para el desenvolvimiento de la empresa, por ejemplo la red vial que permite acceder al cliente. Tomando en cuenta también que, siendo una zona relativamente amplia para la cual se cuenta apenas con dos motocicletas destinadas a abarcar dicho territorio, la utilización de técnicas de análisis espacial puede contribuir significativamente al funcionamiento de los mismos, en cuanto a llegar a los usuarios de una manera más ordenada y con un sustento técnico en torno a las rutas y las zonas a ser atendidas por el motorizado.

Comprendiendo la naturaleza geográfica del problema, en el que se tiene una actividad social que se lleva a cabo en un espacio, la aplicación de un Sistema de Información Geográfica, SIG, brinda oportunidades interesantes al momento de buscar soluciones, alternativas y tomar decisiones en base a las mismas. Al momento de subir un modelo que represente la realidad de esta situación en un SIG, podemos utilizar diversas herramientas que permitan moldear escenarios en los que se busque modificar ciertos parámetros existentes o bien utilizarlos de manera tal en que se pueda resolver los problemas que se den en la interacción entre la actividad social y el territorio que ésta ocupa. Por ejemplo en el software SIG ArcGis, una herramienta llamada Network Analyst, permite realizar justamente lo planteado en el proyecto en cuestión. Dicha operación permite realizar un modelo dinámico que represente las condiciones de una red, en este caso vial, con todos sus atributos como son sentido de las vías, restricciones de tránsito, límites de velocidad; es decir todos los elementos que la caracterizan. (ESRI, 2012)

Por parte de la empresa, se considera también importante la aplicación de dicho estudio ya que este les podría significar no sólo la optimización de recursos como tiempo y dinero (por ejemplo para gasolina de las motocicletas), sino que podría representar una ventaja frente a la competencia, al brindar a sus clientes un servicio que cuenta con técnicas modernas y estudiadas para el beneficio tanto de la institución como del usuario.

Con estos antecedentes, se entiende al tema como un aporte hacia MAKRO SECURITY, que puede formar parte de la constante re innovación que se busca siempre al

brindar un servicio a un grupo de usuarios. Constituye también, un aporte social al buscar la utilización de rutas más eficientes por parte de los motorizados de la empresa, siendo esta una técnica que ya está siendo utilizada tanto a nivel institucional como a nivel de la sociedad en general.

Es por tal motivo que las técnicas y herramientas utilizadas para elaborar rutas más eficientes son del mismo modo aplicables a un sinnúmero de actividades sociales. Existen algunos ejemplos de instituciones que se han visto beneficiadas gracias a este tipo de estudios y la aplicación de sus resultados, como por ejemplo la entrega de comida rápida a domicilio en la menor cantidad de tiempo o el transporte de carga de un punto a otro. Hoy en día resulta importante para todas estas actividades brindar un servicio en la menor cantidad de tiempo posible y es gracias a este tipo de estudios que se puede alcanzar resultados beneficiosos tanto para el cliente como para las empresas que venden sus servicios.

### **1.3. ANTECEDENTES**

Actualmente, la operatividad de los motorizados de MAKRO SECURITY en las parroquias de Cumbayá y Tumbaco es sencilla. La labor principal de los empleados es acudir a los domicilios de los usuarios, lo más rápido posible, en caso de que se registre una activación del sistema de alarma. Siendo este el caso, el motorizado se dirige al hogar del cliente inmediatamente.

Sin embargo, MAKRO SECURITY cuenta con un servicio que consiste en el constante monitoreo a sus clientes mediante la visita directa del motorizado a las residencias. Esto resulta un aspecto importante ya que se demuestra que la empresa está siempre preocupada por el bienestar de sus usuarios por más que no se registren eventos de activación de alarma.

Para dicho proceso, los motorizados acuden cada cierto tiempo a los distintos domicilios de la zona, pero no lo hacen con una ruta establecida u ordenada, es decir, la persona encargada se dirige a las casas según su parecer, sin ningún fundamento que

determine una ruta óptima y más eficiente. Esto genera que el trayecto le tome más tiempo y que consuma mayor cantidad de gasolina de lo que podría.

Es aquí donde entraría el aporte de la propuesta en cuestión.

En la actualidad la empresa cuenta con alrededor de 200 clientes en las parroquias Cumbayá y Tumbaco, lo que representa una cantidad considerable por lo que el funcionamiento de los motorizados no debe ser tomado a la ligera. Resulta importante entonces optimizar dicha labor a medida que se vean beneficiados todos los usuarios por igual y por su parte la empresa encuentre también resultados positivos en su trabajo, incrementando ganancias y disminuyendo costos de operatividad.

La naturaleza del problema radica en que el área de estudio constituye todavía una zona relativamente nueva en cuanto a la actividad de la empresa, pero que sin embargo, junto con el aumento poblacional que se ha dado en el lugar, se encuentra en alto crecimiento en cuanto a clientes se refiere para MAKRO SECURITY. Dicho aumento genera que el manejo de la zona sea cada vez más complejo para la empresa y la motive a implementar condiciones que mejoren constantemente el servicio que se ofrece.

Es importante resaltar también que la delincuencia, razón de existencia de esta y otras entidades dedicadas a la seguridad, no parece disminuir en un futuro cercano, lo que obliga también a MAKRO SECURITY a ofrecer cada día un mejor y más completo servicio a sus clientes. Al optimizar el funcionamiento de los motorizados no sólo es la empresa la que obtiene beneficios en cuanto a tiempo y ahorro de combustible, sino que también con esta condición se puede acudir de manera más organizada a los hogares, por lo que resultaría más factible que el usuario sea visitado con mayor frecuencia.

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.5.1. Objetivo general**

Generar una propuesta en base a rutas óptimas, que permita mejorar la eficiencia, en cuanto a tiempo y recursos de los traslados de los guardias motorizados de la empresa MAKRO SECURITY en las parroquias Cumbayá y Tumbaco. Obtener, de esta manera un producto real y aplicable tanto a la situación actual de la empresa como a un futuro cercano.

### **1.5.2. Objetivos específicos**

- Caracterizar a la zona de estudio en base a aspectos geoespaciales, demográficos y de delincuencia con el fin de llegar a conocer más a fondo la realidad del área en cuestión.
- Examinar la situación actual de MAKRO SECURITY en cuanto al funcionamiento de los motorizados que operan en la zona de Cumbayá – Tumbaco, y analizar dicha realidad en base a conocimientos geoespaciales y a los requerimientos de la empresa para mejorar su servicio.
- Proponer mediante un estudio de análisis espacial, rutas más eficientes para los motorizados de MAKRO SECURITY en el área de Cumbayá – Tumbaco, a fin de generar zonas de atención para cada uno de ellos, optimizando así tiempo y recursos para la empresa.
- Plantear un escenario prospectivo para un manejo futuro de MAKRO SECURITY, que se enfoque principalmente en factores geoespaciales del entorno, los que permitan el funcionamiento óptimo de los motorizados en cuanto a tiempo y recursos económicos.

## **1.5. MARCO TEÓRICO**

Dentro de la Geografía, se pueden encontrar diversas técnicas que permiten estudiar y entender un territorio y lo que este engloba. Una importante rama dentro de la Geografía moderna es el Análisis espacial, en el cual se destaca el uso de Sistemas de Información

Geográfica. Para el tema en cuestión, se recurrirá a los conceptos de dicho ámbito así como de algunos de sus componentes como son el análisis de redes, en cuanto a rutas más eficientes y lo que se entiende por zonificación.

Cabe aclarar, antes que nada lo que es un SIG. Un Sistema de Información Geográfica es *“Programas informáticos específicos que poseen bases de datos constituidas por información espacial, la cual almacenan y gestionan tomando como referencia su localización exacta mediante coordenadas geográficas y representan de diversas formas con la elaboración automatizada de mapas”*. (GRUPO ADUAR, 2000)

Existen diversas definiciones que buscan generalizar a los SIG desde puntos de vista similares con ciertas variantes, a continuación algunas definiciones:

- *“Un SIG es un sistema de información compuesto por hardware, software y procedimientos para capturar, manejar, manipular, analizar, modelizar y representar datos georeferenciados, con el objetivo de resolver problemas de gestión y planificación”* (COMAS Y RUIZ, 1993)
- *“Un Sistema de Información Geográfica puede ser concebido como una especialización de un sistema de bases de datos, caracterizado por su capacidad de manejar datos geográficos, que están georreferenciados y los cuales pueden ser visualizados como mapas”* (Bracken and Webster, 1992, tomado de UNIVERSIDAD DE CÁDIZ, 2006)
- *“Conjunto integrado de medios y métodos informáticos, capaz de recoger, verificar, intercambiar, almacenar, gestionar, actualizar, manipular, recuperar, transformar, analizar y mostrar datos espacialmente referenciados a la tierra”* (Rodríguez Pascual, 1993, tomado de UNIVERSIDAD DE CÁDIZ, 2006)

Se entiende entonces que, en líneas generales, un Sistema de Información Geográfica (SIG) es una herramienta que permite caracterizar, manejar, gestionar, ordenar, planificar, entre otras acciones; un espacio, teniendo en cuenta todos los elementos que lo componen. El mismo comprende un conjunto conformado por aspectos como el software

en sí, el hardware, los geo datos y el componente humano que se encarga de manipularlos a medida que pueda representar o modelar la realidad en un interfaz gráfico digital.

La importancia de estas herramientas radica en la polifuncionalidad que las caracteriza. Como queda evidenciado, en ellas se pueden representar todo tipo de fenómeno que se lleva a cabo en un espacio sin importar la naturaleza del mismo, por lo que gran cantidad de sucesos naturales como sociales han sido ya objeto de análisis por medio de los SIG a lo largo de las últimas décadas, brindando constantes aportes a la toma de decisiones en diversas ramas. El auge de los SIG ha llegado en los últimos años en los que incluso empresas los han sabido utilizar en sus negocios para obtener distintos beneficios comerciales. *“Los SIG constituyen herramientas de gran alcance en este tipo de análisis, puesto que proporcionan una plataforma que permite la representación de las relaciones espaciales que coexisten entre componentes que conforman el mercado (clientes, vendedores y los competidores)”* (MENA LÓPEZ, 2009).

Dentro de tantas técnicas utilizadas en los SIG con diversos fines, surge el concepto de Análisis espacial. *“El análisis espacial pone en evidencia estructuras y formas de organización espacial recurrentes, que resumen por ejemplo los modelos centro-periferia, los campos de interacción de tipo gravitatorio, las tramas urbanas jerarquizadas, los diversos tipos de redes o de territorios, etc....”* (PUMAIN, HYPERGEO, 2004).

En este se toman en cuenta también *“conceptos como los de distancia, de interacción espacial, de alcance espacial, de polarización, de centralidad, de estrategia o elección espacial, de territorialidad...”* (PUMAIN, HYPERGEO, 2004). Por medio de estos componentes, más el uso también de estadística en muchos casos, se realizan procesos de análisis que conllevan a la toma de decisiones y a encontrar soluciones a problemas de naturaleza espacial.

El elemento cartográfico, claro está, es parte fundamental también dentro del análisis espacial. Mediante éste es que se puede llegar a representar la realidad resaltando los diversos aspectos de interés.

Entre las teorías que se han generado en el campo del análisis espacial aparecen autores como von Thünen, Christaller, Weber y Reilly. Todos ellos establecieron modelos

que buscaban un entendimiento de las actividades espaciales de las sociedades, generalmente basadas en el comercio y la distribución. Cabe recalcar que dichos autores no contaban con herramientas como un SIG para complementar sus aportes, ya que estas aparecieron décadas más tarde.

Von Thünen por ejemplo, se enfocó en las relaciones entre el núcleo que consiste una ciudad y el campo que provee de productos agropecuarios. Según el autor, existe una interdependencia entre ambas partes con la finalidad de obtener beneficios económicos y comerciales, la ciudad depende de los productos del campo y el campo depende de la ciudad para comercializarlos. (MENA LÓPEZ, 2009).

Por su parte, el alemán Walter Christaller contribuyó con otra manera de entender a ciertos tipos de interacción espacial. Su teoría de Lugar Central establece que es en base a un núcleo que se desarrolla y expande una sociedad y por ende una actividad que esta lleve a cabo. Se entiende, según el autor, a la ciudad como un centro que brinda servicios a sus habitantes, por lo que en torno a esta se va expandiendo una mancha urbana. En su análisis entra también el concepto de distancia y sus implicaciones, las cuales radican en que a mayor distancia del lugar central se obtienen menos beneficios de este, lo que resulta también en mayores costos de transporte. A menor distancia del lugar central el acceso a bienes y servicios que este brinda será mayor. (MENA LÓPEZ, 2009).

El modelo de Alfred Weber incluye ya otros aspectos que condicionan la localización espacial de las actividades comerciales. El autor se refiere ya como tal a una zona de la cual se extrae materias primas para elaborar productos, también la vincula con el área industrial dedicada a la elaboración de dichos productos y hace referencia también al lugar en donde se los comercializa que es un mercado. En base a la localización del primero y el último, Weber busca determinar un lugar óptimo para el establecimiento de una industria, con la finalidad de minimizar gastos de transporte, tanto de la materia prima hacia la empresa como de la empresa al mercado. (MENA LÓPEZ, 2009).

William Reilly estableció por su parte una teoría que propone que una ciudad ejerce una fuerza de gravitación del comercio, lo cual influencia a otros asentamientos que se encuentren localizados cerca de esta. Entiende con este pensamiento que productos y

actividades comerciales en general que se encuentren localizados cerca de dicho centro serán atraídos por el mismo, incidiendo de esta manera la ciudad en la localización de distintas actividades que se estén ubicadas en su periferia. (MENA LÓPEZ, 2009).

Entre otras teorías no mencionadas, estos modelos de pensamiento han buscado esclarecer muchas situaciones de localización espacial de las actividades humanas, teniendo en cuenta que ellas están ligadas directamente a procesos económicos y comerciales.

La comunicación ha sido parte del desenvolvimiento social desde el inicio de la existencia de los grupos humanos, y con el pasar del tiempo, los caminos que unen a las personas han aumentado de la mano del incremento poblacional. Es por ello que la distancia constituye un factor fundamental en estos tipos de análisis, por lo que varios autores han mencionado y analizado la premisa de que a menor distancia entre dos lugares que tienen cierto tipo de relación se obtiene mayores beneficios, sean económicos, comerciales o personales. Dicha distancia se encuentra en función exclusivamente de una red de caminos que conecten lugares entre sí.

Hoy en día, el desarrollo de las sociedades depende imperiosamente de las redes de transporte que las unen, el orden de las mismas es el causante de que exista la comunicación entre ellas. *“la sociedad moderna es el mejor ejemplo del éxito de este tipo de organización. Las redes forman parte fundamental de la vida y las actividades realizadas por el hombre sobre cualquier punto del planeta.”* (BARRIENTOS, 2007).

Al momento de analizar el comportamiento de la sociedad y sus relaciones de comunicación mediante las redes de transporte, se puede hacer uso la herramienta de análisis espacial que constituyen los SIG. Mediante ellos es posible calcular rutas óptimas que conecten dos puntos en un espacio, lo que significaría menor distancia de traslado entre ellos, lo que deriva en, como vimos anteriormente, mayores beneficios comerciales y económicos. (BARRIENTOS, 2007).

El análisis de redes en un SIG consiste en un conjunto de algoritmos que calculan, en este caso, las rutas óptimas que conectan dos o más puntos. Para ello se consideran variables de distancia y tiempo que condicionan el desplazamiento entre los lugares

determinados, así como también los nodos que conectan los distintos segmentos que representan los caminos o vías. (BARRIENTOS, 2007).

En el caso de ArcGis, software de la empresa ESRI, la herramienta Network Analyst es la encargada de este tipo de operaciones. Mediante ella “*se puede modelar de forma dinámica las condiciones reales de la red, /.../*” (ESRI, 2012). A base de la modelación creada, se puede también “*Encontrar la ruta más corta, Producir las rutas más eficientes para una flota de vehículos que tengan que visitar muchos lugares, /.../ Determinar los sitios óptimos para las instalaciones mediante la realización de un análisis de la asignación de lugares, /.../*” (ESRI, 2012). Gracias dicho proceso es posible obtener resultados acorde a la realidad del espacio que se represente en el SIG, facilitando y sustentado la toma de decisiones que contribuyan a resolver problemas en el contexto del mismo.

Ejemplo de ello es un estudio realizado por Marcelo Crespo, en el que genera una zonificación para los vendedores de la empresa Avon en Quito mediante un estudio multi criterio, en el que analiza las variables tanto espaciales como sociales, a fin de obtener zonas de venta más apropiadas para la empresa. Si bien este constituye un estudio de Geomárketing, el autor realiza un estudio que involucra técnicas en SIG para determinar las zonas propuestas, tomando en cuenta la ubicación de sus potenciales clientes en su área de estudio. (CRESPO, 2011). Por su parte, Santiago Mena realizó en 2009 un estudio enfocado en empresas farmacéuticas. Partiendo de un concepto similar al de Crespo, el autor se propuso obtener lugares potenciales para establecer nuevos puntos de distribución de fármacos en su área de estudio, tomando en cuenta también aspectos espaciales, sociales y económicos para sustentar su propuesta. (MENA LÓPEZ, 2009).

Como quedó enunciado, los beneficios de encontrar y utilizar rutas óptimas radican en minimizar tiempo de traslado y los costos que ello implica, por lo que dichos análisis resultan altamente atractivos para empresas que basan su funcionamiento en movilizar, transportar o llevar un servicio a sus usuarios, que se encuentren dispersos en una zona.

Al momento que se tiene un espacio con puntos unidos por un camino o ruta, se puede considerar que dicho espacio cuenta con una condición homogénea que la

caracteriza. Esto constituye un parámetro fundamental al momento de hablar de una zonificación. El objetivo de realizar una zonificación, sea en el tema que fuere, es de englobar y delimitar un espacio que, como se dijo, tenga elementos en común, y que ellos determinen cierta funcionalidad del mismo, es decir, que dicho lugar tenga un objetivo por el cual ha sido determinado como una zona.

## 1.6. MARCO CONCEPTUAL

**Análisis Espacial:** *“El Análisis Espacial analiza los procesos que se dan por parte de estructuras y formas de organización existentes y características de un espacio, tomando en cuenta conceptos como distancia, interacción espacial, polarización y centralidad. Utiliza herramientas como la estadística para poder entender y valorar dichos procesos y lo que estos implican en el espacio.”* (PUMAIN, HYPERGEO, 2004).

**Análisis de redes:** *“Dentro de la rama de Análisis Espacial, el Análisis de redes permite estudiar la relación entre dos o más puntos en un espacio que se encuentren conectados entre sí por una red vial. Mediante el mismo se pueden realizar distintos procedimientos que permitan obtener resultados enfocados en la distancia que separa dichos lugares, por ejemplo establecer rutas óptimas o determinar lugares ideales para establecimientos de tipo comercial, en función de cercanía del mismo hacia sus lugares de interés.”* (ESRI, 2012).

**Camino:** *“Trayecto de un lugar a otro”. “Dirección que ha de seguirse para llegar a algún lugar”* (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, 2006)

**Ruta:** *“Camino o dirección que se toma para un propósito”* (REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, 2006)

**Óptimo:** *“Punto teórico del espacio en que una determinada empresa maximiza su beneficio. Concepto utilizado por las teorías clásicas de localización y sus desarrollos posteriores, que lo identificaron con aquel en que la empresa reducía al mínimo sus costes de transporte.”* (DICCIONARIO DE GEOGRAFÍA, 1986).

**Zonificación:** *“En el planeamiento urbano, la zonificación se refiere a la delimitación reglamentaria de zonas a las que se fijan objetivos de ordenación y condiciones de utilización del suelo. Por lo tanto, la zonificación implica la organización del espacio urbano, en sentido físico y las normas reglamentarias para llevar a cabo la planificación urbana.”* (DICCIONARIO DE GEOGRAFÍA, 1986). En el caso de la presente disertación, se trata de una zonificación de servicios, en este caso de seguridad.

## **1.7. METODOLOGÍA Y TÉCNICAS**

Siendo este un estudio complejo que comprende de distintas variantes a ser entendidas antes de generar una propuesta, se considera importante dividir la realización del mismo siguiendo un esquema lógico y ordenado, que permita y facilite tanto la realización del mismo como la comprensión por parte del lector.

Para la realización del proyecto se distinguieron cuatro fases:

1. La primera consistió básicamente en recolección de información acerca del entorno en el que se sitúa la propuesta, lo que permitió conocer acerca de temas como demografía y delincuencia en Cumbayá y Tumbaco.

Se buscó con esto generar un escenario actual que muestre las características de crecimiento poblacional que se ha originado en este lugar, así como el incremento en cuanto a infraestructura, sea en hogares, negocios o vialidad. Se recurrió a datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) y a otras instancias similares que supieron brindar información pertinente para la investigación. Se buscó también hacer énfasis en el tema de la delincuencia, las medidas que se toman y han tomado en el sector, y si esta ha aumentado o disminuido en los últimos años.

En esta etapa se procedió también a realizar la toma de puntos GPS en cada uno de los domicilios de los clientes de MAKRO SECURITY, como parte de la recolección de información, que posteriormente fue utilizada para generar la propuesta.

2. La segunda consistió en la obtención de información de la empresa MAKRO SECURITY con el fin de conocer y analizar los antecedentes y la situación actual de la misma, situación que motiva a la realización de la propuesta.

La importancia de esta etapa radica en establecer y determinar un panorama que demuestre el funcionamiento en general de la entidad. Con ello se buscó construir un sustento base que sirva como antecedente a la formulación de la propuesta. Se realizó también un análisis del funcionamiento específicamente en el área de estudio para aclarar los aspectos del problema que se busca solucionar.

3. En la tercera fase se procedió a la elaboración de la propuesta en sí. Para ello se utilizaron los puntos GPS obtenidos en la primera fase. Se subió esta información a un Sistema de Información Geográfica junto con la red vial de la zona, para de esta manera establecer las rutas más eficientes y con ello generar la zonificación deseada.

Para el propósito antes resaltado se llevó a cabo un proceso de análisis espacial en un SIG utilizando herramientas que este brinda para dicho fin. Como quedó enunciado, existe en ArcGis la opción de, mediante Network Analyst, realizar justamente estos procedimientos. Fue necesario por lo tanto contar con todos los insumos previo al inicio de esta etapa, por lo que se debió conseguir previamente la información pertinente, sean los puntos GPS que se recolectó así como también coberturas de vialidad y de división parroquial.

Se generaron rutas óptimas, partiendo de la base que tiene MAKRO SECURITY en Cumbayá, hacia todos los usuarios. Con este resultado se realizó una zonificación en base a las rutas, lo cual como conjunto constituye el producto final.

4. Por último, utilizando lo obtenido en las fases anteriores, se procedió a elaborar un escenario prospectivo que permita a MAKRO SECURITY a futuro alcanzar un manejo de sus actividades en Cumbayá y Tumbaco acorde a la realidad del lugar, la cual se pudo conocer y analizar en las etapas anteriores del presente estudio.

Para ello se recurrió, como queda enunciado, a los resultados que sean generados en las fases 1, 2 y 3; así como también se tomaron en cuenta los criterios geográficos adquiridos en la Escuela de Ciencias Geográficas, para obtener un modelo de

manejo de las labores de la empresa en función al lugar y a los clientes que ocupan el mismo.

Cada fase consta a su vez de un análisis posterior de los resultados obtenidos.

## **1.8. RESULTADOS ESPERADOS**

Mediante la realización de la propuesta se espera:

- Obtener un diagnóstico acerca de la situación actual de las parroquias Cumbayá y Tumbaco en cuanto a aspectos de demografía y delincuencia, lo cual resulte un insumo y un antecedente para la realización de la propuesta.
- Conocer el funcionamiento de la empresa MAKRO SECURITY para mediante el producto obtenido, brindar soluciones reales que contribuyan a mejorar la operatividad del las labores que ésta lleva a cabo.
- Generar un producto real que pueda ser aplicado por MAKRO SECURITY para la optimización de tiempo y recursos económicos en sus procedimientos al momento de monitorear la seguridad de sus clientes.
- Formar un escenario prospectivo, sobre el cual MAKRO SECURITY pueda enfocar su funcionamiento a futuro en las parroquias Cumbayá y Tumbaco con el fin de mejorar el servicio que brinda a sus usuarios, así como las labores que realiza la empresa en el lugar.

## **CAPÍTULO 2**

### **DIAGNÓSTICO SOCIO-ECONÓMICO DE LAS PARROQUIAS** **CUMBAYÁ Y TUMBACO**

La parroquia Cumbayá se encuentra ubicada en el Distrito Metropolitano de Quito colindando con el perímetro urbano de la ciudad. Limita al Norte con la parroquia Nayón; al Sur con las parroquias Conocoto y Guangopolo; al Este con la parroquia Tumbaco; y al Oeste con las zonas administrativas del DMQ Puengasí e Itchimbía. Tiene una superficie de alrededor de 1933 ha. (MDMQ, 2009).

La parroquia Tumbaco se encuentra ubicada al Este dentro del Distrito Metropolitano de Quito. Limita al Norte con las parroquias Zábiza y Puenbo; al Este con las parroquias Puenbo y Pifo; al Sur colinda con la parroquia La Merced; y al Oeste con las parroquias Zábiza, Nayón, Cumbayá y Guangopolo. Tiene una superficie aproximada de 7272 ha. (MDMQ, 2009).

El área de estudio, como la gran mayoría de parroquias, cantones y provincias del Ecuador, está limitada físicamente por un conjunto de elementos naturales (ver mapa 2.1). Al Norte las separa de las parroquias colindantes la confluencia de los ríos San Pedro y Chiche, continuando este último por el perímetro de Tumbaco al Este; al sur limita con el Volcán Ilaló; y al Oeste con el río Machángara y parte del río San Pedro. (GUERRERO, 2004). Cabe recalcar que, si bien las urbanizaciones llamadas Miravalle ubicadas en la Avenida Interoceánica antes de llegar a la entrada de Cumbayá, son consideradas por la población como parte de dicho territorio, según el MDMQ la parroquia en cuestión no abarca el espacio ocupado por dichos asentamientos. Por lo tanto, para el presente estudio

(Ver mapa 2.1.)

no serán tomados en cuenta los habitantes y posteriormente usuarios de la empresa que en dicha zona residan.

Ambas parroquias se encuentran situadas en un valle interandino, en la cuenca alta del río Guayllabamaba, por lo que cuentan con un relieve mayormente plano con ligeras colinas. La altura del lugar varía entre los 2300 y 2700 m.s.n.m. (GUERRERO, 2004)

A pesar de seguir siendo considerada como parroquia rural del DMQ, en los últimos años, Cumbayá se ha consolidado como una centralidad importante dentro del mismo, abarcando servicios de todo tipo en su territorio y constituyéndose como una zona residencial de constante crecimiento en la capital. Por su parte Tumbaco, también considerada como parroquia rural, a su vez ha evidenciado también un incremento demográfico considerable y de la mano de su vecina del oeste, constituyen hoy en día una de las zonas habitacionales de mayor crecimiento en Quito. Se entiende a la cercanía de ambas con el perímetro urbano como el factor fundamental que explica el desarrollo de este fenómeno, así como también las bondades del clima en dicho valle, consideradas beneficiosas por los habitantes por ser más cálido y con menor presencia de lluvias.

## **2.1. DEMOGRAFÍA**

Gracias al vertiginoso incremento poblacional de la ciudad de Quito, en las últimas décadas los habitantes han optado por distintos lugares aledaños al perímetro urbano para asentarse. El valle de Cumbayá y Tumbaco constituye uno de los más elegidos por las personas por su cercanía y otros aspectos considerados beneficiosos por los ciudadanos, como por ejemplo clima más cálido y la menor presencia de lluvia que en la parte urbana. *“Tanto Tumbaco como Cumbayá, iniciaron un proceso de urbanización acelerado, debido a las facilidades de comunicación terrestre y a las ventajas del lugar, determinadas por el buen clima y la condición del suelo. Si bien, los asentamientos se situaban en torno a los centros parroquiales, los residentes crearon la noción de viviendas más amplias con espacios para esparcimiento y recreación, formando de esta manera complejos*

*residenciales, que bajo la modalidad de viviendas unifamiliares, aprovecharon grandes zonas verdes.” (GUERRERO, 2004).*

En la actualidad es notorio el aumento de población en dichas parroquias en los últimos años, se puede observar claramente la proliferación de conjuntos residenciales, edificios o casas independientes en la zona, abarcando ya gran parte de la superficie parroquial. El cuadro 2.1 muestra en cifras dicho incremento.

**Cuadro 2.1. Población Cumbayá y Tumbaco 2001 y 2010.**

	<b>Habitantes 2001</b>	<b>Habitantes 2010</b>	<b>Incremento porcentual</b>
<b>Cumbayá</b>	21078	31463	49.3%
<b>Tumbaco</b>	38498	49944	29.7%

Elaboración propia

Fuente: INEC, Censos Nacionales de Población y Vivienda 2001 y 2010.

Se puede observar de acuerdo a los datos de los dos últimos Censos de Población y Vivienda, que en dicho lapso de 10 años, en Cumbayá se ha producido un incremento notable de algo más de diez mil personas, equivalente a un crecimiento de 49.3 %. Mientras que en Tumbaco el aumento de habitantes ha sido en números similares, representando un incremento de 29.7 %. Según proyecciones censales publicadas por el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, para el 2025 habitarían en la parroquia de Cumbayá alrededor de 39 000 personas. Por su parte en Tumbaco llegarían, en el mismo horizonte temporal a habitar cerca de 76 000 personas. Obteniendo un aproximado de 115 000 habitantes en el área de estudio en un futuro no tan lejano (MDMQ, 2009).

Se evidencia con ello la tendencia que se ha dado y se seguiría dando en este territorio, comprobando así que el mismo constituye una zona de alto crecimiento poblacional y sobre todo residencial de la ciudad de Quito. Es importante recalcar la función residencial de ambas parroquias, puesto que se conoce que un alto porcentaje de la gente que habita en este lugar frecuenta diariamente la zona urbana de la ciudad por motivos laborales o educativos, mientras que es minoría la población que realiza sus

actividades dentro de la parroquia. Muestra de aquello es la gran afluencia de tránsito vehicular de Cumbayá hacia Quito en las mañanas y viceversa en la tarde y noche.

**Cuadro 2.2. Densidad Poblacional Cumbayá y Tumbaco 2001 y 2010.**

	<b>Superficie en ha.</b>	<b>Población 2001</b>	<b>Densidad 2001</b>	<b>Población 2010</b>	<b>Densidad 2010</b>
<b>Cumbayá</b>	1933.1	21078	11 hab. / ha.	31463	16 hab. / ha.
<b>Tumbaco</b>	7272.2	38498	5 hab. / ha.	49944	7 hab. / ha.

Elaboración propia

Fuente:

1. Superficie: MDMQ, 2009
2. Población: INEC Censos Nacionales de Población y Vivienda 2001 y 2010.

Según el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, la parroquia de Cumbayá tiene una superficie de 1933.1 hectáreas, lo que en el año 2001 significaba que en promedio habitaban 11 personas por hectárea. Como se puede observar en el cuadro 2.2, en la actualidad esta cifra ha aumentado a 16, lo que confirma una vez más el acelerado incremento poblacional del lugar. Tumbaco por su parte, tiene una superficie aproximada de 7272.2 hectáreas, por lo que su densidad poblacional en el año 2001 era de 5 habitantes en promedio por hectárea. Como muestra el cuadro 2.2, al año 2010, esta cifra ha aumentado a 7 personas en promedio por ha., demostrando también un aumento en el lapso de tiempo determinado.

Se puede interpretar, gracias a estos datos, que también ha aumentado el número de hogares en la zona. La densidad poblacional es un aspecto importante justamente por este motivo, ya que al aumentar esta cifra, se entiende que existen menos lugares habitables y más lugares habitados, lo que la constituye cada vez más en un área residencial.

**Cuadro 2.3. Distribución de población por edades Cumbayá y Tumbaco 2010.**

	<b>0 a 19 años</b>	<b>20 a 39 años</b>	<b>40 a 49 años</b>	<b>50 a 59 años</b>	<b>Más de 60 años</b>
<b>Cumbayá</b>	10639	9984	4435	3190	3215
<b>Tumbaco</b>	19166	16890	5582	3853	4453

Elaboración propia

Fuente: INEC Censo Nacional de Población y Vivienda 2010

Se puede evidenciar, gracias al último Censo Nacional de Población y Vivienda, que existen en Cumbayá más de 10 000 personas menores a 20 años, sobre un total de cerca de 32 000 habitantes, lo cual indica que aproximadamente una tercera parte de la población es menor de edad. Se entiende que este grupo de personas menores reside todavía con sus padres y no aportan, necesariamente en forma económica a la sociedad. (ver cuadro 2.3)

Alrededor de 15 000 personas tienen entre 20 y 49 años, lo que representa aproximadamente la mitad de la población total de la parroquia. Se considera a este grupo como el que representa a los padres y madres de familias que residen en el lugar, estos mantendrían al grupo anterior de menores de edad y pasarían a ser los que más aportan económicamente a la sociedad.

Por su parte, en Tumbaco se puede observar números similares. Existen por ejemplo casi 20 000 personas menores de 20 años, significando estos algo más de una tercera parte de la población total de la parroquia (49944 habitantes). Entendiendo a este grupo como se lo hizo en la descripción de Cumbayá, representarían una porción que no aporta necesariamente de manera económica, ya que serían mantenidos por sus padres.

A su vez, son cerca de 22 000 habitantes los que oscilan entre los 20 y 49 años, lo que indica que, como en la parroquia antes mencionada, cerca de la mitad de la población de Tumbaco se encuentra en este rango. Si se entiende a dicho grupo de edad también como se lo hizo en la descripción de Cumbayá, se puede interpretar de igual manera que dicha

población representaría a padres de familia, con hijos que mantener o también personas jóvenes que aportan ya económicamente a la sociedad.

**Cuadro 2.4. Población Económicamente Activa Cumbayá y Tumbaco 2010.**

	<b>Población 2010</b>	<b>PEA 2010</b>	<b>Porcentaje PEA</b>
<b>Cumbayá</b>	31463	16507	52.5 %
<b>Tumbaco</b>	49944	24290	48.6 %

Elaboración propia

Fuente: INEC Censo Nacional de Población y Vivienda 2010

Como se pudo evidenciar anteriormente en la descripción de la población por edades, se puede constatar mediante el cuadro 2.4 que en ambas parroquias la población económicamente activa se ve representada aproximadamente por la mitad de los habitantes. Esto quiere decir que, la otra mitad de personas que viven en el área de estudio no aportan económicamente a la sociedad. Entre las razones para ello está justamente lo resaltado con anterioridad, cerca de una tercera parte del total de población es menor de edad, lo que indicaría que asisten todavía a centros educativos y no ejercen una posición laboral.

Cabe recalcar que en Ecuador esto no es una condición sine qua non ya que se considera a niños menores de edad, que se supone deberían seguir en instituciones educativas pre universitarias, como parte ya de la población económicamente activa. Causa de aquello se evidencia en zonas rurales de Tumbaco así como en todo el país, en las que se observa menores de edad que contribuyen con las actividades económicas de sus familias en aspectos agropecuarios por ejemplo, colaborando como mano de obra.

**Cuadro 2.5. PEA por rama de ocupación Cumbayá y Tumbaco 2010.**

	Act. Primarias		Act. Secundarias		Act. Terciarias		No declarado	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
<b>Cumbayá</b>	743	4.5%	2873	17.4%	11608	70.3%	1283	7.8%
<b>Tumbaco</b>	1575	6.5%	5610	23.1%	15252	62.8%	1853	7.6%

Elaboración propia

Fuente: INEC Censo Nacional de Población y Vivienda 2010

En cuanto a este aspecto, se puede observar en el cuadro 2.5 que la población dedicada a realizar dichas labores agropecuarias o de producción primaria, no representa una mayoría en el área de estudio. Queda evidenciado que apenas alrededor de 5 % de habitantes son los que realizan trabajos de agricultura, ganadería, u otro tipo de extracción de recursos. Esta cifra podría dar indicios a observar a ambas parroquias en un proceso de transición de zonas rurales a urbanas. El incremento demográfico y el aumento en la cantidad de viviendas, que será expuesto posteriormente, contribuyen a encontrar los motivos para justificar este proceso.

Por su parte, se puede constatar que aproximadamente un 20 % de las personas se dedican a labores secundarias. Se entiende a ellas como actividades que involucren manufactura, industria u otro tipo de transformación o elaboración de un material en bruto a uno procesado. Como se verá detallado posteriormente, existen en la zona diversas industrias dedicadas a este propósito, las cuales generan plazas de trabajo para los pobladores. Como se observa en el cuadro 2.5, existe una gran diferencia entre la gente que se dedica a actividades primarias y las que se dedican a actividades secundarias, resaltando aún más la marcada minoría que representa a personas dedicadas a la primera de ellas.

Una situación distinta se evidencia en cuanto a la cantidad de habitantes dedicados a labores de índole terciaria, es decir que involucren servicios, comercio o actividades administrativas. Aproximadamente dos terceras partes de la población forman parte de este grupo, representando una gran mayoría sobre las otras dos ramas de ocupación. Se

considera que el amplio rango de trabajos que involucran a este tipo ámbito laboral, es la principal causa para explicar dicha condición.

Cabe resaltar, sin embargo que, a diferencia de las otras dos ramas, gran parte de los individuos que integran este grupo realizan sus labores fuera del área de estudio, en la zona urbana de Quito. Por la naturaleza de las mismas, se entiende que ellas se llevan a cabo, en muchos de los casos, en dicho sector de la ciudad, lo cual origina, como se enunció con anterioridad, que los pobladores se dirijan hacia ese lugar para cumplir con sus obligaciones laborales todos los días.

## 2.2. VIVIENDAS

El auge de las parroquias Cumbayá y Tumbaco se ha visto reflejado también en el alto número de viviendas existentes hoy en día en el espacio que ambas ocupan. Dicho evento viene de la mano, claro está, con el incremento demográfico especificado con anterioridad, a causa del cual, la cantidad de infraestructura habitacional ha aumentado también notablemente.

**Cuadro 2.6. Incremento de viviendas en Cumbayá y Tumbaco 2001 – 2010.**

	# Viviendas 2001	# Viviendas 2010	Incremento porcentual
<b>Cumbayá</b>	6112	10559	72.8 %
<b>Tumbaco</b>	11452	17011	48.5 %

Elaboración propia

Fuente: INEC Censos Nacionales de Población y Vivienda 2001 y 2010

En este ámbito, se puede evidenciar una marcada diferencia entre ambas parroquias. Como detalla el cuadro 2.6, en Cumbayá se ha llevado a cabo un incremento acelerado en el lapso de tiempo marcado entre los últimos censos. La cifra resalta que en 2010 existían

ya un 70 % más de viviendas que en 2001 en dicha parroquia, situación que ahonda aun más la condición de área residencial o habitacional que se le concede popularmente a dicho valle.

Por su parte, en Tumbaco el incremento, sin ser bajo, ha sido menor que en su parroquia vecina. El mismo es de aproximadamente un 50 % de viviendas, lo cual representa, sin lugar a duda, que se ha dado también un fenómeno acelerado en dicho sector. Al comparar estos datos con los referentes a demografía, se puede evidenciar cierta congruencia entre los mismos. En el cuadro 2.1 se demuestra que la población de Cumbayá, con cerca de un 50 %, ha crecido más que la de Tumbaco, aproximadamente en 30 %. Se demuestra entonces la relación directa entre ambos fenómenos, que resaltan el crecimiento social del área de estudio.

Se observa también en el cuadro 2.6 que, pese a que el aumento de viviendas en Cumbayá es mayor al de Tumbaco, es la segunda la que más residencias contiene. Razón de ello, se entiende es la amplia extensión de espacio que esta abarca, en detrimento de la primera, que es considerablemente más pequeña. A causa de aquello, se observa en el cuadro 2.2 que la densidad poblacional es mayor en Cumbayá que en Tumbaco.

El acelerado incremento en la parroquia Cumbayá ha originado que en la actualidad no existan muchos lugares disponibles para construcción de nuevas viviendas, ya que gran parte del espacio se encuentra ya ocupado, según el MDMQ, en muchos casos y en ambas parroquias de manera ilegal (MDMQ, 2009). En Tumbaco es notorio a simple vista que existen todavía muchos sectores desocupados y que, en un futuro no tan lejano, podrían ser habitados. Una vez más, el factor de la extensión de dicha parroquia es la causa para poder afirmar esta situación.

**Cuadro 2.7. Tipo de vivienda Cumbayá y Tumbaco 2010.**

	Casa		Departamento		Otros	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
<b>Cumbayá</b>	7601	72%	2563	24.3%	395	3.7%
<b>Tumbaco</b>	11859	69.7%	3497	20.6%	1655	9.7%

Elaboración propia

Fuente: INEC Censo Nacional de Población y Vivienda 2010

Se puede observar en el cuadro 2.7 la distribución en cuanto al tipo de viviendas que ocupan el espacio del área de estudio. Tanto en Cumbayá como en Tumbaco, aproximadamente el 70 % de las viviendas son de tipo casa, es decir no pertenecen a una infraestructura superior, como sería un edificio. Se entiende también por casa a una vivienda que, en la mayoría de los casos, tendría mayor cantidad de metros cuadrados que un departamento. Se puede observar en ciertas zonas de ambas parroquias, que son consideradas de status social alto, casas que no sólo son de gran tamaño con dos o más pisos, sino que también cuentan con diversas comodidades como piscinas, canchas y amplios jardines. Estas se encuentran ubicadas generalmente dentro de urbanizaciones cerradas. Sin embargo, cabe resaltar que se puede observar también viviendas que son consideradas como casas, pero que no pertenecen a personas con alto poder adquisitivo como las resaltadas anteriormente. Estas no son de gran tamaño ni se encuentran en conjuntos cerrados ni cuentan con tantas comodidades como las anteriores, y generalmente se encuentran ubicadas en las cabeceras parroquiales.

Por su parte, como lo indica el cuadro 2.7, las viviendas de tipo departamento representan alrededor de 20 % del total. Se consideran como departamentos los que se encuentran dentro de una infraestructura mayor, como un edificio. Por lo general se puede interpretar que estas abarcarían a familias no tan numerosas o a personas solteras, a diferencia de las casas que podrían ser ocupadas por familias con mayor cantidad de integrantes.

Existe una marcada diferencia en este ámbito con el área urbana de Quito, en la cual, según el último censo, el porcentaje de casas y el de departamentos es bastante similar, a diferencia del resultado en el área de estudio. Cabe resaltar esta relación que muestra tal disparidad entre ambos sectores, para la cual se entiende como motivo el hecho de que en la parte urbana de la ciudad no existe ya mucho espacio disponible para la existencia y/o construcción de casas, sino que el crecimiento de la infraestructura domiciliaria se basa mayormente en departamentos. Situación contraria ocurre en el valle de Cumbayá y Tumbaco, en el cual, como quedó enunciado, si hay todavía mayor disponibilidad de espacio para la existencia de casas (INEC, 2010).

**Cuadro 2.8. Dotación de servicios básicos por viviendas en Cumbayá y Tumbaco 2010.**

	<b>Agua potable</b>	<b>Alcantarillado</b>	<b>Electricidad</b>	<b>Recolección de basura</b>	<b>Teléfono</b>
<b>Cumbayá</b>	98.6 %	90.1 %	99.8 %	97.8 %	24.5 %
<b>Tumbaco</b>	95 %	74.7 %	99.3 %	93.6 %	25.4 %

Elaboración propia

Fuente: INEC Censo Nacional de Población y Vivienda 2010

En cuanto a servicios básicos, podemos constatar mediante el cuadro 2.8 la realidad del área de estudio. Con respecto a agua potable, electricidad y recolección de basura, los datos del último censo demuestran que la gran mayoría de viviendas tienen acceso a dichos servicios. Gracias a ello se puede interpretar que, en líneas generales, la población cuenta con condiciones saludables en sus viviendas.

Sin embargo, en cuanto a alcantarillado, se puede observar que las cifras no son tan altas como en los otros aspectos, principalmente en Tumbaco. En dicha parroquia, alrededor de 25 % de viviendas no cuentan con acceso a una red pública de alcantarillado, por lo que sus habitantes se ven obligados a eliminar sus residuos de otras formas. Según los datos del último Censo, el 11 % de las viviendas utilizan pozos sépticos, mientras que el

resto tienen otras opciones como letrinas o descargas directas a ríos o quebradas. Esta situación puede conllevar problemas de salud para la población en general (INEC, 2010).

Las cifras con respecto a telefonía fija en el área de estudio revelan que la gran mayoría de viviendas no tienen acceso a este servicio, únicamente un 25 % de ellas se ven beneficiadas con el uso de teléfono. Es importante resaltar estos datos ya que, para el correcto funcionamiento del monitoreo de una empresa de seguridad, como lo es MAKRO SECURITY, es necesario que el inmueble cuente con una línea telefónica, por medio de la cual, el sistema envía señales desde el domicilio hacia las oficinas de la empresa, reportando activaciones y desactivaciones del sistema de alarma. De esta manera, los trabajadores de la compañía pueden estar al tanto de lo que ocurre en los domicilios de sus clientes, y de ocurrir algún percance tomar las medidas necesarias.

### **2.3. NEGOCIOS**

De la mano del incremento demográfico de las parroquias Cumbayá y Tumbaco, se ha llevado a cabo también, en los últimos años, un proceso de desarrollo económico en este sector. La población ha llevado consigo gran cantidad y variedad de negocios, que hoy en día constituyen como base de la economía de la zona. *“Las parroquias de Tumbaco y Cumbayá constituyen un territorio competitivo, especializado en infraestructura de vivienda, servicios y comercio dirigido a familias de ingresos relativos mayores.”* (MDMQ, 2009).

**Cuadro 2.9. Establecimientos económicos por tipo en Cumbayá y Tumbaco 2010.**

<b>Tipo de establecimiento</b>	<b>Cumbayá</b>	<b>Tumbaco</b>
Industrias manufactureras	96	208
Construcción	9	5
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	435	839
Transporte y almacenamiento	11	12
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	145	174
Información y comunicación	25	57
Actividades financieras y de seguros	13	14
Actividades inmobiliarias	14	3
Actividades profesionales, científicas y técnicas	42	31
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	27	27
Enseñanza	33	56
Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	126	63
Artes, entretenimiento y recreación	14	18
Otras actividades de servicios	96	146
<b>Total:</b>	<b>1096</b>	<b>1672</b>

Elaboración propia

Fuente: INEC Censo Nacional Económico 2010

\*Se representan únicamente los tipos de establecimientos con valores más significativos.

Cabe resaltar principalmente, que no existen empresas de seguridad asentadas en ambas parroquias, lo que implica que, si bien tienen clientes en estos sectores, sus oficinas e instalaciones principales están radicadas en la ciudad de Quito, donde se interpreta que se encuentran asentados la mayor cantidad de usuarios de las mismas.

Según el cuadro 2.9, se puede destacar que la mayoría de establecimientos económicos asentados en el área de estudio son de comercio al por mayor y menor y reparación de vehículos, representando en Tumbaco aproximadamente la mitad del total de la parroquia. Se puede constatar tal realidad al recorrer dicho sector y observar la gran cantidad de locales comerciales de todo tipo, variedad y tamaño, así como también importante presencia de mecánicas automotrices.

Otros de los establecimientos que sobresalen son los de alojamiento y comidas. En este aspecto también existe gran variedad, sobre todo en cuanto a restaurantes. Se puede diferenciar, en ambas parroquias, locales de todo tipo de alimentos, como también existe un rango de precios bastante grande.

Con respecto a temas de infraestructura y otras actividades relacionadas con viviendas, según en MDMQ citado anteriormente, en ambas parroquias se ha llevado y se lleva a cabo un auge en cuanto a dicho aspecto. Sin embargo, se constata en el cuadro 2.9 que tanto construcción como actividades inmobiliarias no representan una gran cantidad de establecimientos económicos asentados en el sector. Esto induce a pensar que las empresas dedicadas a este fin se encuentran instaladas principalmente en Quito o en otros lugares del DMQ.

Los temas de salud y educación también se ven representados en Cumbayá y Tumbaco con un número importante de establecimientos. Teniendo en cuenta que en Tumbaco existe un mayor número de habitantes que en Cumbaya, llama la atención que, en esta última, la cantidad de locales dedicados a la salud sea prácticamente el doble que la de su parroquia vecina. En cuanto a educación, si se puede constatar un mayor número de entidades en Tumbaco.

## 2.4. VIALIDAD

El tema de vialidad es fundamental en el desarrollo de las sociedades de hoy en día. La comunicación entre los asentamientos permite que las relaciones entre ellos se den de manera adecuada y dinámica. La distancia constituye un factor influyente que, históricamente ha alejado a las sociedades desde sus inicios, por lo cual las diversas representaciones de caminos han sido claves para el desarrollo de asentamientos cada vez de mayor tamaño.

Una vez más, el incremento demográfico que se ha llevado a cabo en el área de estudio es la razón por la cual, en este caso el desarrollo vial ha aumentado también. Cabe recalcar que, ambas parroquias se encuentran atravesadas por un eje vial importante, que constituye la Avenida Interoceánica. En función a este, se ha desarrollado, aceleradamente y tal vez sin mucho orden, la malla vial de ambas parroquias (ver mapa 2.2).

El Municipio del DMQ ve a esta situación como un problema social en dichas parroquias, el cual, según el Plan Parcial de Ordenamiento Territorial de la Zona Tumbaco, afecta al desarrollo de la población. *“Dada la naturaleza de la estructura urbana, que se ha armado funcionalmente como un asentamiento de carácter lineal con base en la vía Interoceánica y sin una malla de comunicación interna, los pobladores deben emplear un tiempo importante para movilizarse al interior del área de estudio y desde ella, a otras circunscripciones.”* (MDMQ, 2009).

(Ver mapa 2.2.)

**Cuadro 2.10. Acceso vial a las viviendas Cumbayá y Tumbaco 2010.**

	Vía adoquinada, pavimentada o de concreto		Vía empedrada		Vía lastrada o de tierra		Sendero, chaquiñán, otro	
	# viviendas	%	# viviendas	%	# viviendas	%	# viviendas	%
<b>Cumbayá</b>	8310	78.7%	1246	11.8 %	847	8%	156	1.5 %
<b>Tumbaco</b>	7518	44.2%	3411	20.1 %	4916	28.9 %	1166	6.8 %

Elaboración propia

Fuente: INEC Censo Nacional de Población y Vivienda 2010

Se puede constatar mediante el cuadro 2.10 que, sobre todo en Cumbayá la gran mayoría de personas que allí residen pueden acceder a sus viviendas por medio de vías adoquinadas, pavimentadas o de concreto. El porcentaje de domicilios a los que se llega por medio de vías empedradas, lastradas, senderos o chaquiñanes es considerablemente menor, alcanzando apenas un poco más del 20 %. Estos datos indican que en dicha parroquia existe en la actualidad una infraestructura vial que, en líneas generales, permite que los habitantes lleguen a sus hogares por medio de vías adecuadas y de buena calidad. El estado y deterioro de las mismas constituye un tema que debe ser analizado aparte.

Una situación distinta se puede evidenciar en Tumbaco. Se observa mediante el cuadro 2.9 que a más del 50 % de viviendas se accede mediante vías empedradas, lastradas, senderos o chaquiñanes, mientras que apenas el 44 % de ellas están conectadas a vías adoquinadas, pavimentadas o de concreto. Se puede interpretar por lo tanto que, la infraestructura vial de dicha parroquia no abastece por completo a sus habitantes de manera adecuada y con buena calidad.

El incremento demográfico ha generado también, como en toda la ciudad, un aumento en el parque automotor, se estima que anualmente en Quito el incremento de

vehículos es de 40 000 (EL HOY, 2011), prueba de aquello es el tráfico que se evidencia a ciertas horas pico en ambas parroquias en sus principales arterias. Según el Dr. Jorge Cueva, director de la Administración Zonal Tumbaco (AZT)<sup>1</sup> por una de ellas, la Avenida Interoceánica, circulan diariamente cerca de 44 mil vehículos en horas pico (ÚLTIMAS NOTICAS, 2012). Mientras que, según el Plan de Intervención Vial que está siendo ejecutado por la misma AZT, por el redondel de Las Bañistas, ubicado en dicha vía en el inicio de Cumbayá, transitan alrededor de 53 mil vehículos (PIV AZT, 2011).

La construcción del Nuevo Aeropuerto Internacional de Quito ha motivado el desarrollo de este plan vial, ya que, en un inicio, gran parte del tránsito de y hacia el mismo se llevará a cabo por este valle. A medida que la circulación vehicular se dé de manera adecuada y ordenada, el Municipio del DMQ y la AZT ha empezado la implementación del mismo.

**Imagen 2.1. Plan de Intervención Vial en los valles de Cumbayá y Tumbaco**



Elaborado por: MDMQ, AZT. 2011.

Fuente: PIV AZT, 2011

<sup>1</sup> Administración Zonal Tumbaco es una instancia del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito encargada de las parroquias Cumbayá, Tumbaco, Puembo, Pifo Checa, Yaruquí, El Quinche y Tababela.

Como muestra la imagen 2.1, se ha propuesto realizar algunas modificaciones en ciertos sectores estratégicos de la Av. Interoceánica, como son ampliaciones en la vía e intercambiadores que permitan que se dé un tránsito más fluido. Además de la construcción de la denominada “Ruta Viva” que será la carretera principal para evitar el valle de Cumbayá y Tumbaco y acceder de manera más rápida al nuevo aeropuerto.

Por su parte, se ha planteado también mejoras en la malla vial en general de ambas parroquias. Dicha mejoría consiste en asfaltados, adoquinados y mantenimiento de muchas vías que lo requieren (PIV AZT, 2011).

Toda esta intervención realizada por el MDMQ y la AZT tiene como objetivo descongestionar el tránsito en ambas parroquias, el cual, según el director de la misma AZT, en la actualidad ya presenta problemas a ciertas horas pico. Así como busca también que, al momento que entre en funcionamiento el Nuevo Aeropuerto de Quito, existan distintas alternativas para acceder al mismo y a su vez acceder a ambas parroquias, sin que ello implique congestión vehicular masiva (PIV AZT, 2011).

## **2.5. DELINCUENCIA**

La delincuencia es un factor que, lastimosamente se hace presente en gran parte de las sociedades de hoy en día. En el Ecuador no se ha dado excepción alguna, día a día se registran a nivel nacional un sinnúmero de casos de diversos tipos de delincuencia que atentan con la seguridad de los ciudadanos.

**Cuadro 2.11. Casos registrados de delincuencia en la AZT. 2010.**

	<b>Porcentaje de casos registrados</b>				
	<b>Muertes violentas</b>	<b>Delitos contra propiedad</b>	<b>Delitos contra personas</b>	<b>Robos de automotores</b>	<b>Delitos sexuales</b>
<b>Administración Zonal Tumbaco</b>	22.3 %	24 %	40.3 %	10.8 %	2.6 %

Elaboración propia

Fuente: Observatorio Metropolitano de Seguridad Ciudadana. (2011).

Como se puede observar en el cuadro 2.11, el mayor porcentaje de casos se registra en delitos contra personas, entendiéndose a ellos como asaltos a individuos en calles o parques (183 casos). En cuanto a asesinatos, se puede observar una cifra alarmantemente elevada, constituyendo un 22 % del total de sucesos registrados (101 casos). En menor proporción se denuncian robos de automotores (49 casos) y delitos sexuales (12 casos). Dentro de los eventos delictivos más recurrentes dentro de la AZT, se encuentran los delitos contra la propiedad (109 casos), los cuales consisten en robos, al introducirse a la fuerza, personas en propiedad privada.

Al entenderse por dicha propiedad a domicilios, negocios, entidades públicas y educativas; las empresas de seguridad que brindan servicios de guardianía, alarma y monitoreo; constituyen una herramienta importante para uso de los afectados a fin de evitar inconvenientes de dicha índole.

Siendo que las parroquias de Cumbayá y Tumbaco constituyen, desde hace algunos años una zona residencial y de alto poder adquisitivo, se registran anualmente un alto número de delitos de este aspecto, situación que ha alarmado a la población y la ha llevado incluso a formar asociaciones barriales y parroquiales a fin de juntos combatir contra la inseguridad (ÚLTIMAS NOTICAS, 2012).

**Cuadro 2.12. Delitos contra la propiedad en la AZT. 2008 – 2011.**

	<b>Número de delitos registrados por año</b>			
	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
<b>Administración Zonal Tumbaco</b>	461	200	109	246

Elaboración propia

Fuente: Observatorio Metropolitano de Seguridad Ciudadana. (2011).

Según los datos del Observatorio Metropolitano de Seguridad Ciudadana (OMSC), las denuncias por delitos contra la propiedad desde el año 2008 hasta el 2010 habían disminuido en más de 75 % (ver cuadro 2.12). Causas para aquello podrían ser mayor y mejor control policial o simplemente que los afectados no necesariamente denuncian los incidentes. Cualquiera sea el caso, se evidencia un decrecimiento considerable en este tipo de delincuencia en el lapso de tiempo determinado.

Sin embargo del año 2010 al 2011 se registra una vez más un incremento importante de eventos. En el lapso de un año, se registraron más del doble de delitos contra la propiedad, indicando que, de una u otra forma, la delincuencia en este ámbito ha vuelto a aumentar, generando preocupación una vez más en los habitantes del sector.

**Cuadro 2.13. Porcentaje de delitos por tipo de propiedad en la AZT. 2011.**

	<b>Centros educativos</b>	<b>Domicilios</b>	<b>Empresas</b>	<b>Entidades públicas</b>
<b>Administración Zonal Tumbaco</b>	2.4 %	44.3 %	51.2 %	2.1 %

Elaboración propia

Fuente: Observatorio Metropolitano de Seguridad Ciudadana. (2011).

Como indica el cuadro 2.13, la mayor parte de delitos contra la propiedad en la AZT se llevan a cabo contra empresas y domicilios, mientras que en menor porcentaje se registran en centros educativos y entidades públicas.

Según el OMSC, en el sector en cuestión son las empresas y negocios en general, los que se ven más afectados por estos eventos, los cuales tienen por objetivo robar dinero en efectivo o bienes de ciertos negocios, como por ejemplo artefactos electrónicos. Con el mismo objetivo, realizan estas actividades las personas que atentan contra domicilios, situación que, en dicha zona se da en 44 % de los casos.

Es por ello que, como quedó enunciado con anterioridad, los propietarios y habitantes de estos inmuebles optan por contratar los servicios de empresas de seguridad que les brinden opciones como monitoreo, alarmas, guardianía y cercas eléctricas. Es por estas cifras también que, como se explicará a continuación, tanto empresas y negocios como domicilios son los principales clientes de dichas entidades dedicadas a proporcionar mayor seguridad a sus usuarios frente al problema de la delincuencia.

### **CAPÍTULO 3**

#### **FUNCIONAMIENTO ESPACIAL DE LAS EMPRESAS DE SEGURIDAD: EL CASO DE MAKRO SECURITY**

A raíz del aumento de la delincuencia, a nivel global se han creado instituciones dedicadas a combatirla de distintos modos. Sea con el fin de prevenir o mitigar los efectos de dichos eventos, han surgido gran cantidad de entidades a nivel mundial que, por medio de distintos medios, buscan brindar mayor seguridad a sus usuarios frente a tal problemática.

El desarrollo de estas empresas ha traído consigo también la creación de algunos mecanismos que permitan realizar dicha tarea. Los servicios de guardianía, cámaras de seguridad, sistemas de alarma, cercas eléctricas y los sistemas de monitoreo son algunos de los métodos más empleados para prevenir delitos contra propiedad pública y privada. Mediante ellos, las empresas en cuestión pueden constatar que no ocurra ningún evento que atente contra la seguridad del inmueble ni con la de las personas que en este se encuentren, y en caso de darse algún inconveniente, tomar las acciones necesarias para mitigar los efectos del mismo.

Entre los medios ocupados en el tema de seguridad frente a delitos contra la propiedad, se distinguen aquellos de injerencia directa y aquellos pasivos. Los primeros buscan evitar que llegue a ocurrir un evento delictivo contra un inmueble, por ejemplo guardias y cercas eléctricas. Al utilizar estas opciones, se busca la prevención de todo tipo de inconveniente relacionado con la propiedad. Los elementos de seguridad pasiva tienen como objetivo alarmar a quien corresponda en caso de que haya ocurrido un evento delictivo. Ejemplos de ellos son cámaras de seguridad y sistemas de alarma.

Hoy en día, uno de los mecanismos pasivos utilizados en hogares y negocios es este último. Para el funcionamiento del mismo, se utilizan instrumentos como sensores de movimiento y contactos magnéticos que permiten registrar un evento fuera de lo común. La activación de estos genera la activación del sistema.

Los avances tecnológicos han permitido la aplicación de alarmas con monitoreo remoto. Esto consiste en que, por medio de líneas telefónicas, las empresas reciben alertas en caso de registrarse eventos de activación del mecanismo, lo que les permite actuar de manera más rápida y eficiente frente a tal situación.

### 3.1. LAS EMPRESAS DE SEGURIDAD EN ECUADOR

Con el fin de combatir a la delincuencia, se han creado algunas entidades que ofrecen servicios de seguridad a nivel nacional, mientras que se ha importado otras tantas empresas internacionales para que brinden sus servicios también en Ecuador. La mayoría de ellas ofrecen opciones similares a sus clientes, siempre con el fin de precautelar la seguridad de los inmuebles, sus habitantes y sus componentes.

**Cuadro 3.1. Empresas de seguridad a nivel nacional, en el DMQ y en Guayaquil. 2010.**

	<b>Ecuador</b>	<b>Distrito Metropolitano de Quito</b>	<b>Porcentaje DMQ</b>	<b>Guayaquil</b>	<b>Porcentaje Guayaquil</b>
<b>Seguridad privada</b>	427	141	33 %	103	24.1 %
<b>Sistemas de seguridad</b>	80	28	35 %	15	18.8 %

Elaboración propia

Fuente: INEC, Censo Nacional Económico 2010.

Según el Censo Nacional Económico del año 2010, existen en el país 427 entidades que brindan servicios de seguridad privada, entendiéndose por ello guardianía para hogares, empresas, bancos, entre otras, así como también, escoltas para personas y transportes. Los servicios de guardianía son altamente solicitados por negocios con el fin de precautelar sus bienes. También son utilizados por conjuntos habitacionales en controles que impiden el ingreso a personas ajenas que puedan representar peligro para los residentes.

De dicho total a nivel nacional, más de la mitad de estas instituciones se encuentran radicadas en las dos ciudades principales del país, dividiéndose en un 24 % de ellas en el puerto principal y 33 % en la capital. Se demuestra con estos datos que, como en muchos otros ámbitos, Quito y Guayaquil abarcan la mayoría de los servicios y actividades económicas relacionadas con seguridad.

Por su parte, existen en Ecuador 80 empresas que ofrecen sistemas de seguridad, las cuales abarcan principalmente servicios de alarmas y monitoreo. Los principales clientes de dichas entidades son tanto hogares como negocios y actividades económicas en general que posean infraestructura como oficinas, locales o algún tipo de inmueble. Se entiende que cada uno de dichos actores tiene bienes materiales en sus domicilios o negocios, los cuales representan un atractivo para los delincuentes. Por lo tanto, se opta por estas herramientas para alarmar la ocurrencia de cualquier tipo de actividad delictiva frente a ellos.

En este aspecto, también resalta el hecho de que más de la mitad de dichas entidades se encuentran radicadas en Quito y Guayaquil. Como se observa en el cuadro 3.1, tan sólo en la capital están establecidas el 35 % de ellas, mientras que en el puerto principal están alrededor de 19 % de las mismas.

Se puede confirmar entonces, mediante estos datos que, en el Distrito Metropolitano de Quito es donde se han asentado la mayor cantidad de entidades de esta índole a nivel nacional. Se interpreta por lo tanto, que dicha ciudad también es uno de los puntos en los que más delitos se registran en todo el Ecuador.

Según los datos del último Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2010, en el Distrito Metropolitano de Quito habitan un total de 2'239.191 personas. Por lo que, si

se realiza un cálculo en base a la población total frente a la cantidad de empresas de seguridad que en dicha ciudad se asientan, 28, se obtiene que existe una entidad de este tipo por cada 79.971 personas. Mientras que si se realiza el mismo cálculo para la ciudad de Guayaquil, la cual según el mismo censo posee 2'350.915 habitantes, el resultado indica que existe en el puerto principal una compañía de seguridad por cada 156.728 personas.

Se puede demostrar entonces que, en relación al número de habitantes de cada ciudad, la capital cuenta también con mayor alcance a la población por parte de dichas empresas, frente al puerto principal, incluso teniendo en cuenta que en este último habitan mayor cantidad de personas que en Quito.

Si se realiza el mismo cálculo a nivel nacional, tomando la población resultante del último censo que indica que habitan en el país 14'483.499 personas, se obtiene que, de las 80 entidades de este tipo, existe una por cada 181.043 individuos.

De esta manera se entiende que, es en la capital donde se encuentra mayor dinámica en el aspecto de seguridad a nivel nacional, lo que permite llevar a cabo el estudio en cuestión en el lugar ideal dentro del Ecuador.

### **3.1.1. Funcionamiento de una empresa de seguridad.**

Para entender el funcionamiento de una empresa de seguridad es necesario primero conocer los elementos que lo componen y que contribuyen a conformar un producto funcional y atrayente para los clientes.

Gracias a una entrevista realizada al personal de MAKRO SECURITY, se pudo conocer algunas generalidades acerca de lo que constituye una empresa de seguridad. Sea en un domicilio, en un negocio o en una empresa, un sistema de alarma se compone de los siguientes elementos básicos:

- Central de alarma: Consiste de una caja ubicada dentro del inmueble, en la que se encuentra la tarjeta electrónica a la que se conectan todos los sensores, teclado, línea telefónica y sirena. A este llegan las activaciones de los sensores y se encarga de

enviar las señales pertinentes a la central de la empresa de seguridad, así como también activa la sirena al activarse dichos sensores.

- **Batería:** Se encuentra dentro de la central de alarma. Su objetivo es suministrar voltaje adicional en caso de pérdida de energía eléctrica o fluctuaciones en la misma, también suministra energía adicional a la sirena cuando esta se activa
- **Transformador:** También ubicado dentro de la central, cumple la función de convertir la energía disponible en el inmueble de 110 voltios a 12 o 16 voltios, para un correcto funcionamiento del equipo.
- **Teclado:** Se ubica en un lugar accesible del inmueble para que el usuario, mediante sus teclas, ingrese su clave para activar o desactivar el sistema de alarma.
- **Sensores de movimiento:** Son colocados en sectores estratégicos del inmueble, con el fin de abarcar la mayor cantidad de superficie del mismo. Al estar activada la alarma, se encargan de captar movimientos que indiquen la presencia de un intruso dentro de la propiedad.
- **Contactos magnéticos:** Consisten, como su nombre lo indica, en pares de imanes que son colocados en puertas y ventanas del inmueble. Su labor es detectar la apertura de dichos accesos, al estar activada la alarma registran posible ingreso de un intruso a la propiedad a través de estos.
- **Sirena:** Su función es alertar, en la proximidad del inmueble, la presencia de un posible intruso. Al activarse uno o varios sensores o contactos magnéticos, la señal llega a la central de alarma y este activa la sirena.

Existen también otros elementos utilizados como sensores de humo contra incendios o sensores que detectan la ruptura de vidrios. Los empleados de la empresa de seguridad se encargan de la instalación de estos componentes en el inmueble, se asignan las claves de los usuarios que permiten activar y desactivar la alarma y el sistema queda listo para utilizarse.

Una vez instalado, la central de la empresa registra los eventos de activación y desactivación de la alarma por parte de los usuarios, generalmente por vía telefónica. El cliente activa y desactiva la alarma de su domicilio o negocio cuando crea conveniente, en las noches por ejemplo o al estar ausente del mismo.

Estos eventos, si bien son registrados por la empresa, no representan mayor actividad por parte de los empleados de la misma. Es habitual que estos confirmen, por medio de una llamada, que las desactivaciones del sistema sean realizadas por los mismos residentes o usuarios del inmueble y no por algún intruso. Para esto se utilizan claves personalizadas, asignadas o escogidas por el usuario, para que este confirme al empleado de la empresa que se ha comunicado, que todo se encuentra en orden y no existe ningún problema.

En el caso de que la empresa registre que, mientras está activado el sistema, algún o algunos de los sensores indiquen la apertura de puertas o ventanas o movimiento dentro del inmueble, se procede a realizar contacto telefónico con el usuario, ya que en ocasiones este puede olvidarse que la alarma está activada y aun así abrir algún acceso o dejarse captar por algún sensor de movimiento. De esta manera se registra una activación involuntaria por parte del mismo usuario. En caso de que no se pueda dar un contacto telefónico inmediato, el personal encargado de esta labor de la empresa se dirige al lugar para constatar personalmente de que se trata el percance y dependiendo de la gravedad del mismo, tomar las acciones pertinentes.

Como quedó enunciado, la empresa solicita o asigna claves numéricas a los usuarios para confirmar o alertar la presencia de intrusos en el inmueble. Generalmente las personas que habitan u ocupan el lugar vigilado por la empresa, cuentan con una consigna, la cual se les es solicitada, por vía telefónica, al desactivar la alarma y/o al activarse el sistema. Esto sirve para informar al empleado que se comunicó que todo se encuentra bien.

Sin embargo, se suele registrar otra clave diferente que tiene otra función. Si la persona dice esta consigna al personal que se ha comunicado desde la empresa, significa que existen intrusos en su domicilio o negocio que le impiden alarmar la presencia de estos. Esta “clave de emboscada” indica al personal que deben dirigirse de inmediato al inmueble ya que se está perpetuando un incidente delictivo en el cual las personas que en este se encuentran son rehenes.

### **3.1.2. Base legal para empresas de seguridad en Ecuador.**

La aplicación y el funcionamiento de entidades dedicadas a brindar servicios de seguridad se rigen a una base legal en el Ecuador. Como en muchas otras actividades que brindan servicios o comercializan productos, se busca por medio de la legislación, regular y normar los movimientos y la manera de proceder de dichas entidades. En el caso de las empresas de seguridad, el asunto del armamento con el que cuentan dichas instituciones a fin de proteger a sus clientes, constituye un tema delicado que debe ser aclarado en la legislación para evitar inconvenientes entre las partes implicadas.

El 22 de Julio del año 2003, se expidió la Ley de vigilancia y seguridad privada en el registro oficial número 130. Dicha normativa acoge algunos puntos o temas principales.

El primer capítulo trata acerca de los servicios que se brinda por parte de entidades de seguridad. Se distinguen en tres modalidades a dichos servicios, vigilancia fija, móvil e investigación privada. Como su nombre lo indica, la primera se basa en brindar protección permanente en un lugar determinado, mientras que la segunda involucra más a guardias que se puedan desplazar hacia distintas ubicaciones. En el segundo se trata el tema en sí de las empresas de seguridad, en cuanto a personal, requisitos de operatividad, permisos de operación (ANESI, 2012).

El tercer capítulo se encuentra el tema de autorización, registro, utilización y almacenamiento del armamento. En este se resalta que *“el Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas, registrará y extenderá los permisos para tener y portar armas, determinando las características, calibre y más especificaciones técnicas de las armas de fuego, que podrán ser utilizadas por las compañías de vigilancia y seguridad privada. La dotación del armamento se autorizará en estricta proporción a la capacidad de cobertura de dichas compañías.”* (ANESI, 2012). Explica también que se deberán presentar reportes anuales acerca del armamento disponible de las empresas.

En los capítulos 4 y 5 se especifica acerca del control de las compañías de seguridad y vigilancia frente a los temas expuestos en los capítulos anteriores y las sanciones e

infracciones que éstas deberán pagar de existir algún incumplimiento de los mismos (ANESI, 2012).

### **3.2. MAKRO SECURITY**

Como se enunció en el capítulo 1, MAKRO SECURITY fue fundada el 9 de Agosto de 1999. Asentada en el Distrito Metropolitano de Quito, su área de servicio consta del perímetro urbano de la ciudad, los valles de Cumbayá Tumbaco y Los Chillos y zonas periféricas de la urbe, constituidas por Calderón y Mitad del Mundo (MAKRO SECURITY, 2012).

La institución brinda servicios de sistemas de alarma junto con monitoreo 24 horas, controles de acceso, cercas eléctricas, circuito cerrado de televisión, cámaras de seguridad y servicio de guardianía (MAKRO SECURITY, 2012).

#### **3.2.1. Funcionamiento de la empresa en el área de estudio.**

El funcionamiento de MAKRO SECURITY, como el de muchas otras compañías de seguridad, se basa en las líneas generales detalladas anteriormente en el punto 3.1.1. Es decir, una vez instalados los elementos que conforman una alarma, sea en un domicilio o en un negocio, se procede con el monitoreo remoto del inmueble, si es que se ha contratado este servicio.

Mediante una entrevista directamente con el encargado del monitoreo a los clientes de la empresa MAKRO SECURITY, se pudo conocer más a detalle los pormenores de la labor que cumplen los empleados y la institución en general.

El funcionamiento de los elementos, detallados también anteriormente, que componen un sistema de alarma es el mismo para los usuarios de esta compañía en particular. Ya instalados y cumpliendo cada cual con su función, empieza la labor de los encargados del monitoreo.

Toda señal producida por los componentes en cada inmueble es enviada, generalmente vía telefónica, a una receptora de monitoreo en la oficina general de la empresa. Esta se encarga de transformar la señal en letras para posteriormente aparecer en el sistema computarizado y ser observado por la persona encargada de registrar los eventos. Según el tipo de evento que sea registrado es que se toma las distintas acciones correspondientes. Los tipos de eventos existentes son: de apertura, de cierre, de pánico, alarmas, emboscada, cortes de sirena y códigos especiales. De estos se consideran señales urgentes a alarmas, pánico y emboscadas. Cabe resaltar que todo tipo de evento es registrado por parte de la empresa con el fin de mantener un registro de cada uno de sus clientes.

Los eventos de apertura se dan cuando el usuario desactiva su alarma. Para esto digita su clave en el teclado y el sistema deshabilita los sensores del inmueble. Estos siguen captando movimientos y apertura de ventanas y puertas, pero al no estar activa la alarma, no se alerta la ocurrencia de dichas situaciones. Existen dos posibilidades de apertura: la primera se da cuando la persona ingresa al lugar monitoreado que se encontraba previamente con la alarma encendida; la otra ocurre cuando la persona se encuentra dentro de la propiedad con el sistema activo y lo apaga, como por ejemplo en las mañanas en los domicilios cuando ha estado activada la alarma por la noche. En cualquiera de estos casos, la labor de los empleados de la empresa no presenta mayor actividad. Se registra el tipo de evento y se establece un contacto telefónico con el inmueble para constatar, por medio de las ya enunciadas consignas personales, que la apertura se ha realizado por el usuario autorizado.

Los eventos de cierre consisten exactamente en lo opuesto a los de apertura. Es decir, se dan cuando el usuario activa la alarma. Para ello, como en el caso anterior, este digita su clave en el teclado y los sensores, que siempre captan movimientos o apertura de ventanas y puertas, alertaran de ahora en adelante la ocurrencia de alguna de estas situaciones. Existen también dos posibilidades para este tipo de evento: la primera se da al activar el usuario la alarma en la noche por ejemplo, se activa el sistema pero los habitantes siguen dentro de la propiedad; la segunda se da cuando el sistema, por medio de los magnetos ubicados en los accesos, registra que, inmediatamente tras activarse la alarma, el

usuario utiliza un acceso, lo que implica que ha abandonado el inmueble. Al darse este tipo de evento, el personal no realiza más que registrarlo.

Los tipos de evento de alarma ocurren cuando, al estar activada la alarma, uno o varios de los sensores de movimiento o magnetos en los accesos capta alguna irregularidad. Al ocurrir esto, la central de alarma activa la sirena y envía el evento a la receptora de monitoreo de la empresa. La labor del personal consiste en determinar por medio de la señal cual de los elementos ha causado que se active el sistema. De ser el causante un sensor de movimiento ubicado dentro del inmueble, se interpreta que no ha ingresado algún intruso al mismo y que las causas de la activación pueden ser los mismos ocupantes. En tal caso se procede a llamarlos y constatar que todo se encuentre en orden. Dependiendo de la respuesta a la llamada se envía o no un patrullero a revisar el perímetro del lugar. En caso de ser el causante un magneto, se entiende que ha habido una apertura de puertas o ventanas, lo que implica que es posible que un intruso ha ingresado. Se procede entonces a contactarse por teléfono con el usuario y también a enviar un patrullero a revisar el perímetro.

Los tipos de evento de pánico son posibles gracias a un botón en el teclado. Este tiene la función de alarmar de la presencia de intrusos a la empresa sin activar la sirena. Este botón es utilizado por el usuario en caso de que su vida corra peligro al percatarse los agresores de la activación de la sirena. En estos casos, la central de alarma manda la señal a la empresa y el personal se encarga de enviar patrulleros al lugar. Dependiendo de la gravedad del caso, ya constatado in situ, se contacta a la Policía Nacional.

Los tipos de evento de emboscada, así como los de pánico, ya representan directamente la presencia de intrusos en la propiedad. Se dan cuando el usuario es forzado a ingresar a su propiedad con la presencia de un agresor. Este obliga al usuario a desactivar su sistema de alarma con el fin de no alertar a la empresa de su presencia. Sin embargo existen para este propósito códigos de emboscada que, similares al botón de pánico, indican a la receptora de monitoreo de la presencia de un intruso sin que se active la sirena del inmueble. Estos códigos pueden ingresados en el teclado por el usuario, así como también pueden ser verbales al momento que el personal se comuniquen por teléfono con el usuario. Al recibir los códigos de emboscada, se entiende de la gravedad del asunto y se envían

patrulleros al lugar. Al igual que en la situación anterior, dependiendo de la gravedad del caso se contacta a la Policía Nacional.

Los tipos de evento de corte de sirena se dan cuando intrusos ya han ingresado al inmueble o previo al ingreso con el fin de que esta no emita su sonido y las personas que se encuentren cerca no se percaten de su presencia irrumpiendo una propiedad. Sin embargo, la receptora de monitoreo si registra como un tipo de evento el simple hecho de que se ha cortado el funcionamiento de dicho elemento del sistema. Esta situación no impide que sigan llegando las señales provenientes de la central de alarma hacia la receptora de monitoreo, por lo tanto el personal de la empresa si está al tanto de cualquier otro tipo de evento que pueda ocurrir. Al registrarse un corte de sirena se entiende que existe la presencia de intrusos en la propiedad, por lo que inmediatamente se procede a enviar patrulleros y de ser necesario, a contactar con la Policía Nacional.

A parte de los tipos de evento ya explicados, existen también códigos especiales que se registran también por parte de la empresa. Por ejemplo, cuando existen cortes de suministro eléctrico o averías en la línea telefónica.

### **3.2.2. Clientes de la empresa en el área de estudio.**

Como se explicó anteriormente, para el presente estudio se ha tomado en cuenta el territorio incluido en las parroquias de Cumbayá y Tumbaco. Si bien MAKRO SECURITY cuenta con clientes en los sectores de Miravalle por ejemplo, éstos no han sido tomados en cuenta por no encontrarse dentro de los límites de la parroquia Cumbayá. Así como tampoco se han tomado en cuenta a usuarios ubicados en Puenbo o Pifo.

Cabe también resaltar que, siendo que el número de clientes de esta y de cualquier empresa de seguridad varía constantemente, se debe especificar que los resultados obtenidos son acorde a la situación de MAKRO SECURITY en el mes de Septiembre del año 2012.

Para el levantamiento de esta información se procedió a realizar visitas de campo con el fin de constatar y registrar la ubicación de los clientes de la empresa. Para ello, MAKRO SECURITY supo amablemente brindar su colaboración y puso a disposición a la persona encargada de entregar facturas en el sector. Mediante una motocicleta, se pudo acceder a todos los usuarios en cuatro visitas. Al llegar a cada uno de ellos, se tomó coordenadas con GPS y se registró el nombre, sea del propietario del domicilio o del establecimiento comercial o negocio. Posteriormente, se ingresó estos puntos a un SIG y se los conectó con la red vial que permite acceder a ellos.

Una vez finalizado este proceso, se obtuvo un total de 183 clientes, distribuidos de manera equitativa entre ambas parroquias. Se asientan en Cumbayá un total de 98 usuarios mientras que los 85 restantes se encuentran en Tumbaco. Se puede constatar en los mapas 3.1 y 3.2 que, sobre todo en Cumbayá, estos se ubican de una manera bastante dispersa en el territorio y que no están únicamente asentados en la cercanía de la avenida Interoceánica, demostrando una vez más el amplio crecimiento poblacional que se ha llevado a cabo en este valle. En la parroquia vecina la situación varía un poco, se puede observar en el mapa 3.3 que la mayoría de clientes si se encuentran muy cerca de la avenida Interoceánica o bien directamente sobre ella.

Como se ha explicado anteriormente, los usuarios de esta y de todas las empresas de seguridad se dividen en domicilios y negocios, instituciones públicas y/o privadas. Se pudo conocer que, de los 183 beneficiarios en el área de estudio, 63 corresponden a negocios mientras que los 120 restantes constituyen domicilios. Se evidencia de esta manera que existen casi el doble de clientes que obtienen el servicio en hogares que los que lo usan en actividades comerciales. Se puede observar esta distribución en el mapa 3.4. Se interpreta gracias a este dato que el sector sigue siendo principalmente residencial, y que las diferentes actividades que brindan algún servicio van ganando espacio.

En este mismo ámbito, se puede constatar gracias al mapa 3.5, que en la parroquia de Cumbayá, del total de 98 clientes, 20 corresponden a negocios mientras que los 78 restantes representan domicilios. Una vez más se evidencia una marcada superioridad de estos últimos por sobre las actividades de otro tipo.

Por su parte, en el mapa 3.6 se puede observar que, en la parroquia de Tumbaco la situación es bastante pareja. De 85 usuarios, 43 de ellos corresponden a negocios mientras que los 42 restantes son domicilios. Resalta entonces la marcada diferencia en los tipos de beneficiarios entre ambas parroquias. Cabe resaltar que, como se evidencia en el mapa 3.6, la gran mayoría de actividades comerciales se ubican en la cabecera parroquial y/o esparcidos a lo largo de la avenida Interoceánica.

(Ver mapa 3.1.)

(Ver mapa 3.2.)

(Ver mapa 3.3.)

(Ver mapa 3.4.)

(Ver mapa 3.5.)

(Ver mapa 3.6.)

## **CAPÍTULO 4**

### **PROPUESTA PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO ESPACIAL DE MAKRO SECURITY EN EL ÁREA DE ESTUDIO**

Con el fin de llevar a cabo la tarea de alcanzar una optimización del funcionamiento espacial de la empresa MAKRO SECURITY en las parroquias de Cumbayá y Tumbaco, en los capítulos anteriores se ha procedido a conocer: acerca de la realidad actual del área de estudio, los elementos y los procedimientos que caracterizan a una empresa de seguridad, y la ubicación exacta de los clientes de MAKRO SECURITY en el sector en cuestión. Una vez concluido con dicha fase de obtención de información, y mediante algunos de estos insumos, se ha podido realizar un estudio de análisis espacial para determinar rutas óptimas a tomar por los motorizados de la empresa, desde la base ubicada en Cumbayá hacia todos y cada uno de los clientes que se encuentran esparcidos en el lugar.

Como se ha podido conocer gracias a los mapas expuestos en el capítulo anterior, a la fecha de levantamiento de información, existen 183 usuarios distribuidos de manera relativamente equitativa entre ambas parroquias. Dentro de los límites de Cumbayá se asientan un total de 98 beneficiarios mientras que los 85 restantes están ubicados en Tumbaco. De esta distribución, cabe recalcar que existen lugares en ambas parroquias en donde se evidencia mayor concentración y otros en los que no se evidencia presencia alguna de clientes. Como se observa en el mapa 4.1, en torno a la Avenida Interoceánica u Oswaldo Guayasamín, a la altura del centro de Tumbaco es donde existe mayor concentración en todo el sector. Se puede contabilizar un total de 41 usuarios en dicho lugar, en un espacio aproximado de 2 km<sup>2</sup>. En el barrio “La Primavera” en Cumbayá también se observa una importante concentración contabilizando un total de 26

(Ver mapa 4.1.)

beneficiarios también en un área de algo menos de 2 km<sup>2</sup>, más algunos ubicados en la carretera cerca de dicha urbanización.

Es importante resaltar estas concentraciones debido a que, es gracias a las mismas que se puede llegar a agrupar un grupo de clientes que tengan cierta proximidad entre sí en una ruta establecida. Mediante la determinación de dichas rutas y en función a ellas se puede también generar zonas de atención para cada uno de los motorizados de MAKRO SECURITY. Todo ello constituye el objetivo de este capítulo.

En este se explicará inicialmente el procedimiento para la obtención de rutas, pasando por los insumos necesarios y las correcciones pertinentes de la información con la que se cuenta, así como el procesamiento de la cobertura de vías para que esta sea apta para la elaboración de los recorridos. Se enunciará también la distribución de usuarios en cada uno de los trayectos, para finalmente presentar los resultados obtenidos y con ellos generar las zonas de atención a ser utilizadas por cada guardia motorizado.

#### **4.1. PROCEDIMIENTO**

Para obtener el producto en cuestión, es importante realizar un proceso compuesto de algunas etapas que permitan un resultado adecuado y fehaciente. En dicha elaboración, se debe saber representar, en un Sistema de Información Geográfica (SIG), cada uno de los elementos que interactúan en el espacio del área de estudio (red vial, ubicación exacta de cada uno de los clientes de la empresa y la base de la misma en la que se encuentra el personal motorizado), de la manera más correcta, acertada y cercana a la realidad. Esto constituye un aspecto fundamental en la obtención del resultado final y en la viabilidad del mismo, ya que, al conectar dichos elementos, se podrán determinar rutas reales y aplicables que unan a los clientes con la base de la empresa, de manera en que se pueda optimizar tiempo y recursos por parte de esta última y brindar un mejor servicio a los usuarios de la misma.

#### **4.1.1. Elementos considerados**

Al momento de representar dichos elementos en un SIG, se ha recurrido a distintos métodos. Como se explicó en el capítulo anterior, para el levantamiento de información referente a la ubicación de los usuarios de MAKRO SECURITY, se procedió a realizar visitas de campo con el fin de registrar las coordenadas de cada uno de ellos y conocer su ubicación.

Con respecto a la base de la empresa, se tomó también su localización y se ingresó toda esta información en un SIG. En el mapa 3.1 se puede observar la distribución de los clientes y la ubicación de la base esparcidos dentro de una malla vial.

##### **4.1.1.1. Red Vial**

En cuanto a la red vial, se contó con distintas opciones de coberturas de vialidad en el sector, por ejemplo, el Municipio del DMQ supo brindar el archivo oficial en formato shp, así como también se contó con el de SENPLADES. Sin embargo, ambas opciones no fueron tomadas en cuenta debido a que, en estas no estaba representada cada vía como una sola línea, sino que las líneas de dichas coberturas representaban a las aceras, creando un área entre ellas, correspondiente a la vía. Se pudo obtener una cobertura adecuada del portal “Open Street Map” en Internet<sup>2</sup>. En ella, cada avenida o calle es representada por una sola línea, y en caso de existir un parterre en una carretera o avenida, como en la Interoceánica por ejemplo, son dos las líneas que la representan, cada una con un solo sentido y con los respectivos giros existentes entre ellas. Este aspecto es importante al momento de realizar el proceso en el SIG, ya que cada entidad representa un camino a tomar en la determinación de rutas óptimas por parte del sistema.

Es por esto también que resulta fundamental que cada entidad que representa una vía, conste también, de ser el caso, con el sentido de ella en la realidad. Tomando el mismo ejemplo de la Avenida Oswaldo Guayasamín, es de gran importancia que las dos líneas que la representan, consten con los atributos pertinentes para que el sistema entienda y elabore las rutas en función del sentido de cada una de las vías. En el centro de Tumbaco también

---

<sup>2</sup> [www.openstreetmap.org](http://www.openstreetmap.org): Es un servidor en línea que consta de mapas a nivel mundial. Los datos que este brinda son libres para la descarga y uso de quien lo requiera.



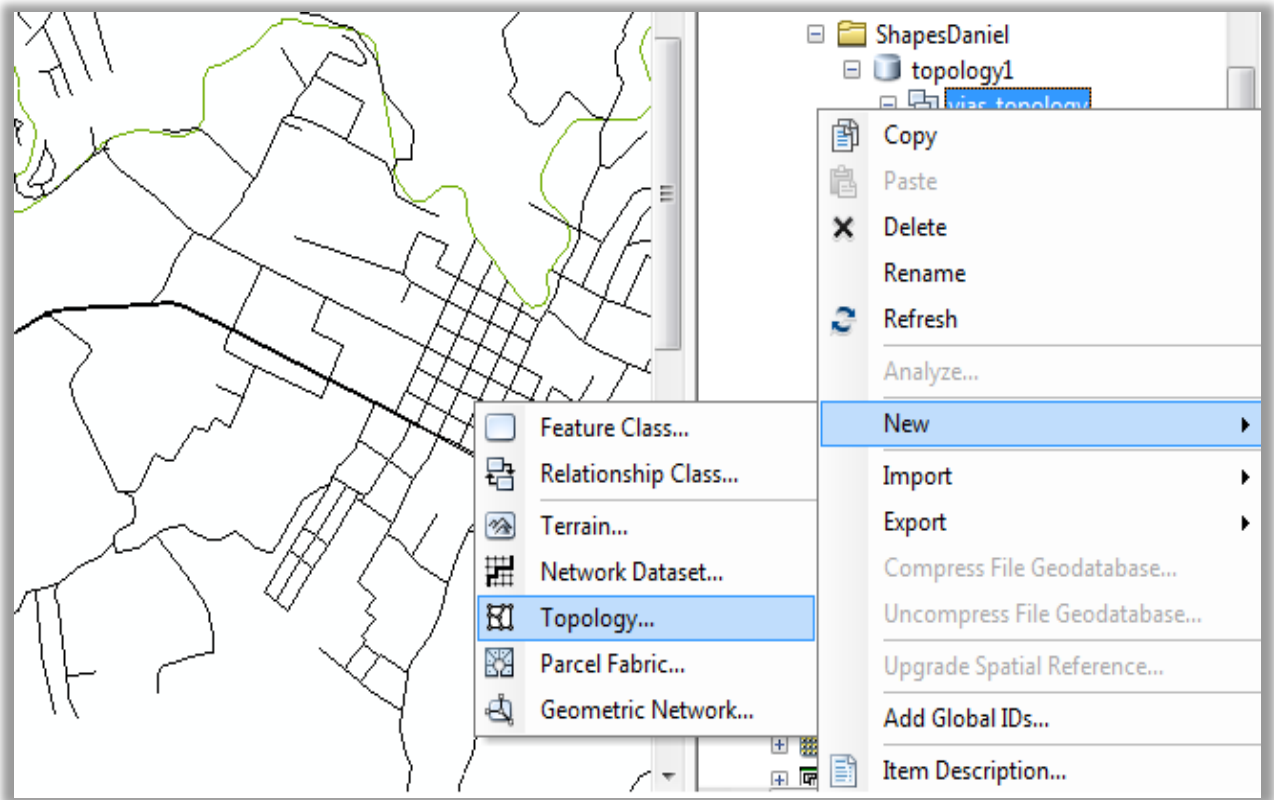
Otro aspecto importante a tomar en cuenta con respecto a la red vial es la conexión que existe entre las entidades. A fin de que, al momento de realizar las rutas se dé una conectividad pertinente y real entre cada una de las vías, es importante cerciorarse que estas se encuentren unidas en función de cómo son en realidad. Para ello se recurrió a la herramienta “Topology” o Topología en Arcgis.

#### **4.1.1.2. Topología**

Según lo define la empresa Esri, creadora del software Arcgis, la Topología es la relación que mantienen las entidades, sean estas puntos, líneas o polígonos, que comparten un espacio y/o una geometría (ESRI, 2012). Entre las relaciones que pueden existir entre dichos elementos está cuando estos se superponen o cuando no se unen estando relativamente cerca, situaciones aplicables a una cobertura de vías como es el caso actual.

Por lo tanto, para hacer uso de esta herramienta, se procedió a crear una “Geodatabase” (base de datos geográfica en español), y se ingresó en ella a la cobertura de vías. Una vez que esta se encuentra en una base de datos se puede aplicar la herramienta en cuestión (ver imagen 4.2).

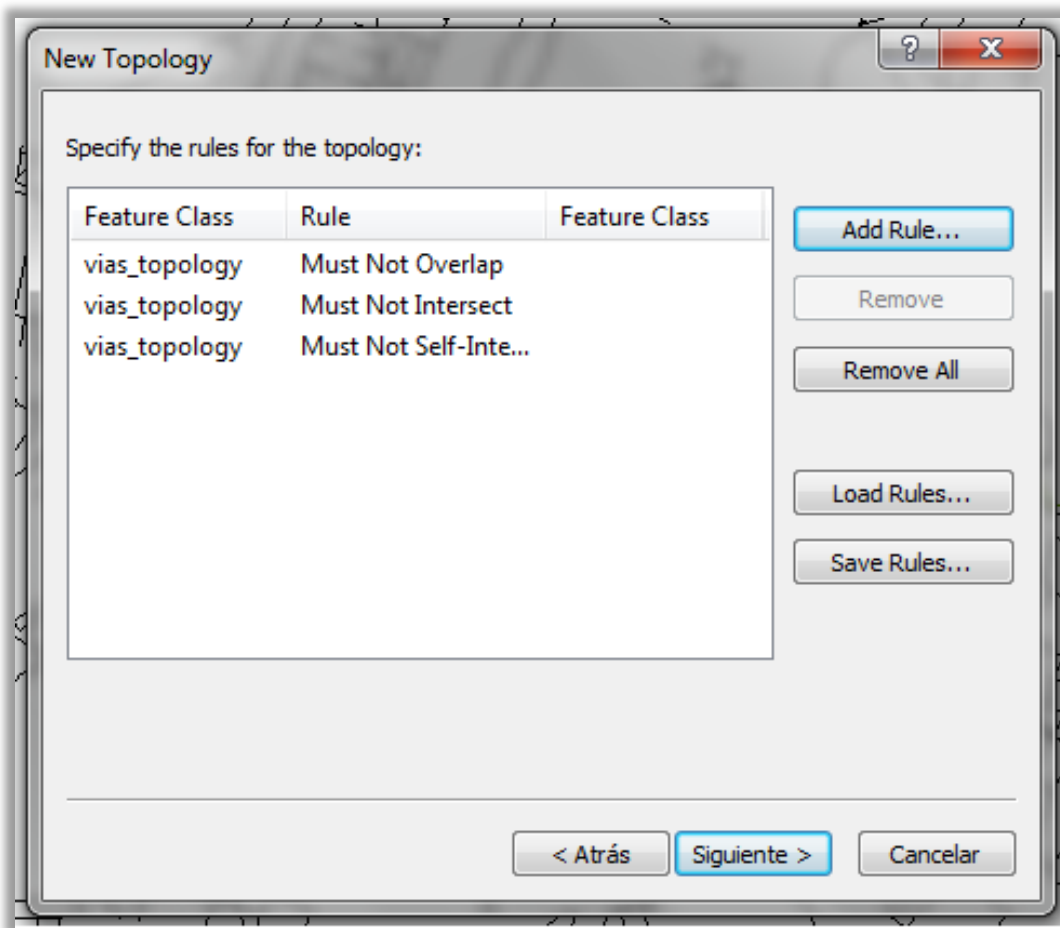
#### Imagen 4.2. Herramienta “Topology”



Fuente: Captura de pantalla del software Arcgis, herramienta Topology, 2013.

En el procedimiento de la herramienta se debe seleccionar las condiciones que se desea que esta resalte, por ejemplo el hecho de que dos o más entidades no se superpongan o que estas siempre se conecten una con otra. Existen entre las opciones también, algunas destinadas al manejo de polígonos, como por ejemplo que entre ellos no existan espacios o que las entidades de una cobertura de puntos o líneas estén por completo dentro del polígono.

**Imagen 4.3. Selección de condiciones o reglas para la topología.**



Fuente: Captura de pantalla del software Arcgis, herramienta Topology, 2013.

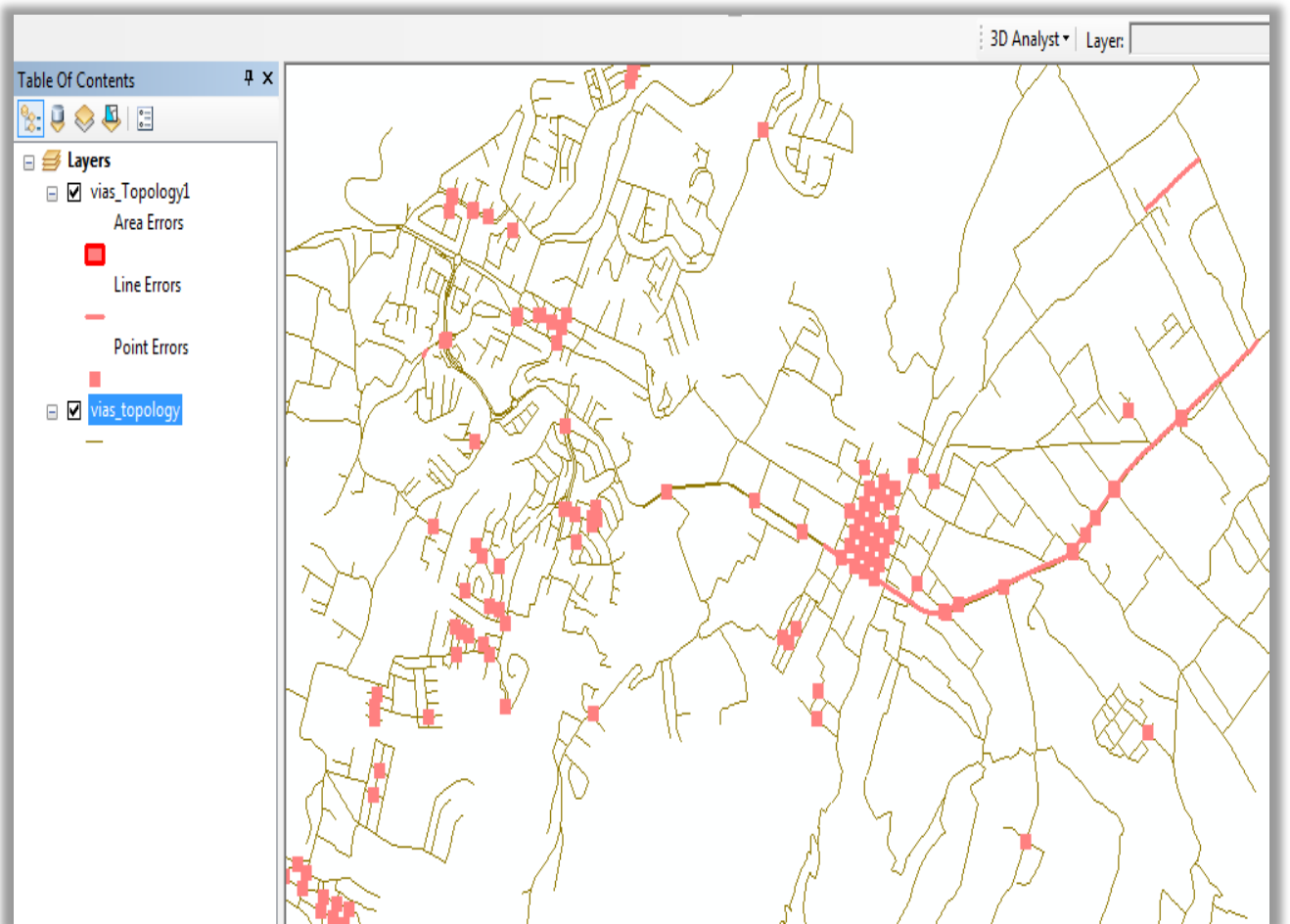
Como se observa en la imagen 4.3, para la cobertura de vialidad con la que se trabajó, se optó por tres reglas. La primera de ellas establece que las entidades no se deben sobreponer una con otra, es decir, no puede haber dos líneas ocupando exactamente el mismo espacio y tener la misma geometría, en caso de existir estas situaciones se reportaran como errores. La segunda de ellas indica que no se deben intersectar las entidades, lo que implica que, en cada cruce de líneas (que representa un cruce de vías) deberá comenzar una nueva línea, por lo que no deberá existir una línea intersecada por otra. De darse tal situación se reportará un error. La última de las reglas escogidas implica

que, ninguna entidad deberá cruzarse con ella misma, en caso de ocurrir se presentará un error.

Se consideró que estas reglas expuestas son las más acertadas para el caso de esta y de una red vial en general, ya que se entiende que ellas representan las condiciones de una cobertura vial en nuestra realidad. Por ejemplo, al momento que una línea interseque con otra, no existirá en este punto el cruce entre ambas vías.

Una vez elegidas estas condiciones y terminada la elaboración de la topología, se pudo observar los errores que se debían corregir.

#### **Imagen 4.4. Resultado de errores topológicos.**



Fuente: Captura de pantalla del software Arcgis, resultado de errores topológicos, 2013.

Como se aprecia en la imagen 4.4, se obtuvo algunos problemas en la cobertura utilizada. Cada cuadrado de color rosado representa un error de intersección entre las entidades, mientras que cada línea del mismo color simboliza una falla en cuanto a superposición de las mismas.

Para reparar dichos errores se recurrió a la herramienta de edición de Arcgis. Con ella se pudo cortar todas las entidades que se encontraban intersecadas con otras y a su vez borrar las que estaban superpuestas. Cabe resaltar en este aspecto, una excepción. Como se explicó, cada intersección de líneas representa un cruce entre vías, sin embargo, como se puede constatar en la imagen 4.5, existe en Cumbayá un paso a desnivel. Este se encuentra ubicado aproximadamente a 500 metros del redondel frente a la Universidad San Francisco de Quito en dirección Sur por la Circunvalación de la Avenida Interoceánica. En este caso, las líneas que representan esta situación no deberían cortarse ya que ello implicaría que hay la posibilidad de curvar en dichos puntos. Por ello, no se realizó ningún corte en estas entidades.

#### Imagen 4.5. Paso a desnivel en Cumbayá



Fuente: Fotografía del paso a desnivel de Cumbayá, captura realizada por el autor el 24 de Enero de 2013.

Habiendo solucionado dichos inconvenientes, se pudo contar una cobertura que sepa representar a la red vial de la manera más real posible, teniendo en cuenta aspectos como la dirección de las vías y los cruces que existen entre ellas. De esta manera, las rutas que se obtuvieron posteriormente pueden ser aplicadas correctamente en el área de estudio, utilizando las vías correctamente acorde a la realidad y sin violar ninguna norma de tránsito.

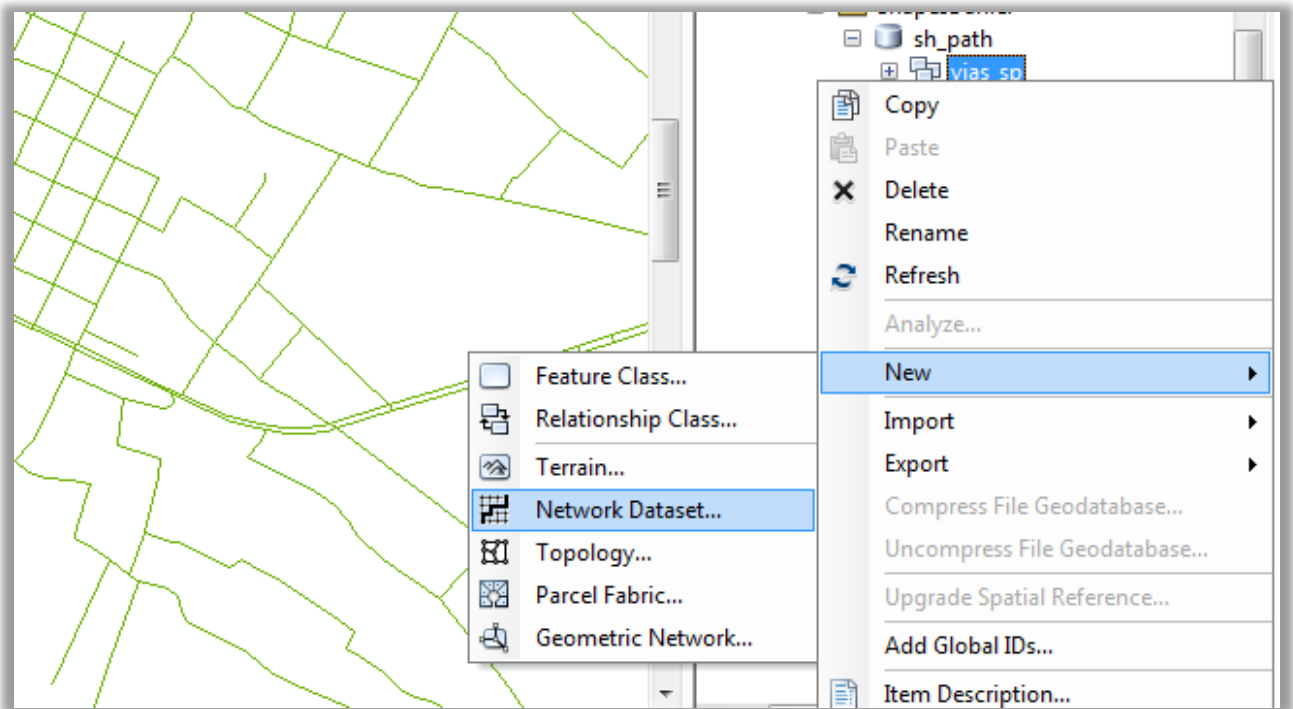
#### 4.1.2. Procesamiento de rutas óptimas en Arcgis

Una vez que se pudo tener una cobertura de vialidad adecuada y corregida y fue posible contar de esta manera con todos los insumos requeridos para la elaboración de las rutas, se continuó con la siguiente parte del procedimiento.

##### 4.1.2.1. Network Dataset

Para el mismo, se recurrió a la herramienta llamada “Network Analyst” (Análisis de redes en español), mediante la cual se puede elaborar o determinar rutas o caminos. Para dicho propósito, se debe contar con un “Network Dataset” (Set de datos de redes en español) proveniente de la cobertura de vialidad, en base a la cual se establecerán las mismas. Por lo tanto, para obtener este insumo, se procedió a realizar otra “Geodatabase” que contenga la cobertura de vías ya corregida, y, como muestra la imagen 4.6, de ella se pudo elaborar dicho set de datos.

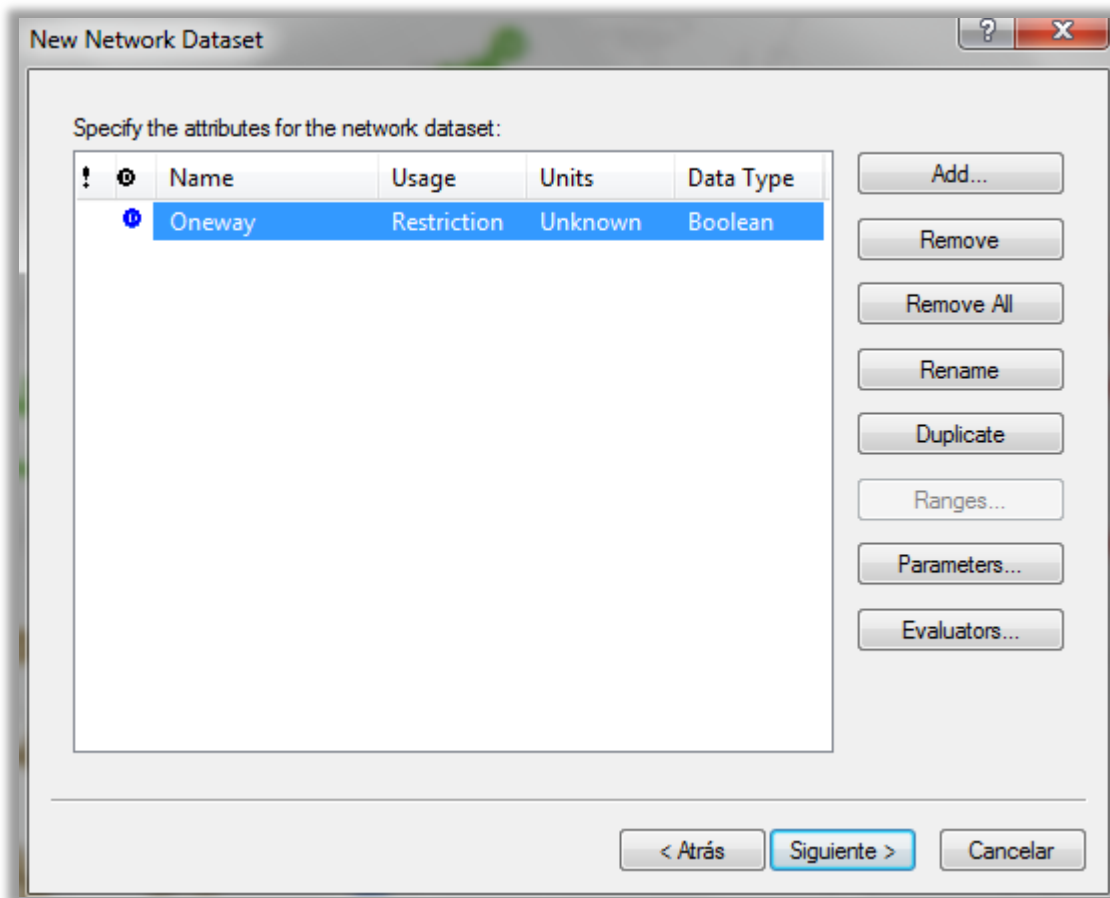
**Imagen 4.6. Obtención de un Network Dataset.**



Fuente: Captura de pantalla del software Arcgis, obtención de un Network Dataset, 2013.

Al realizar el “Network Dataset”, el sistema detecta la presencia del campo “Oneway” por lo que entiende que algunos de los segmentos que representan la vialidad tienen atributos que indican que dicha vía es de un solo sentido (ver imagen 4.7). Mientras que los segmentos que no tengan estos atributos serán vías con doble sentido. Se puede constatar dicha situación en el procedimiento de creación del “Network Dataset”, en el que en una ventana el sistema pide asignar los atributos del mismo.

**Imagen 4.7. Atributos del Network Dataset.**

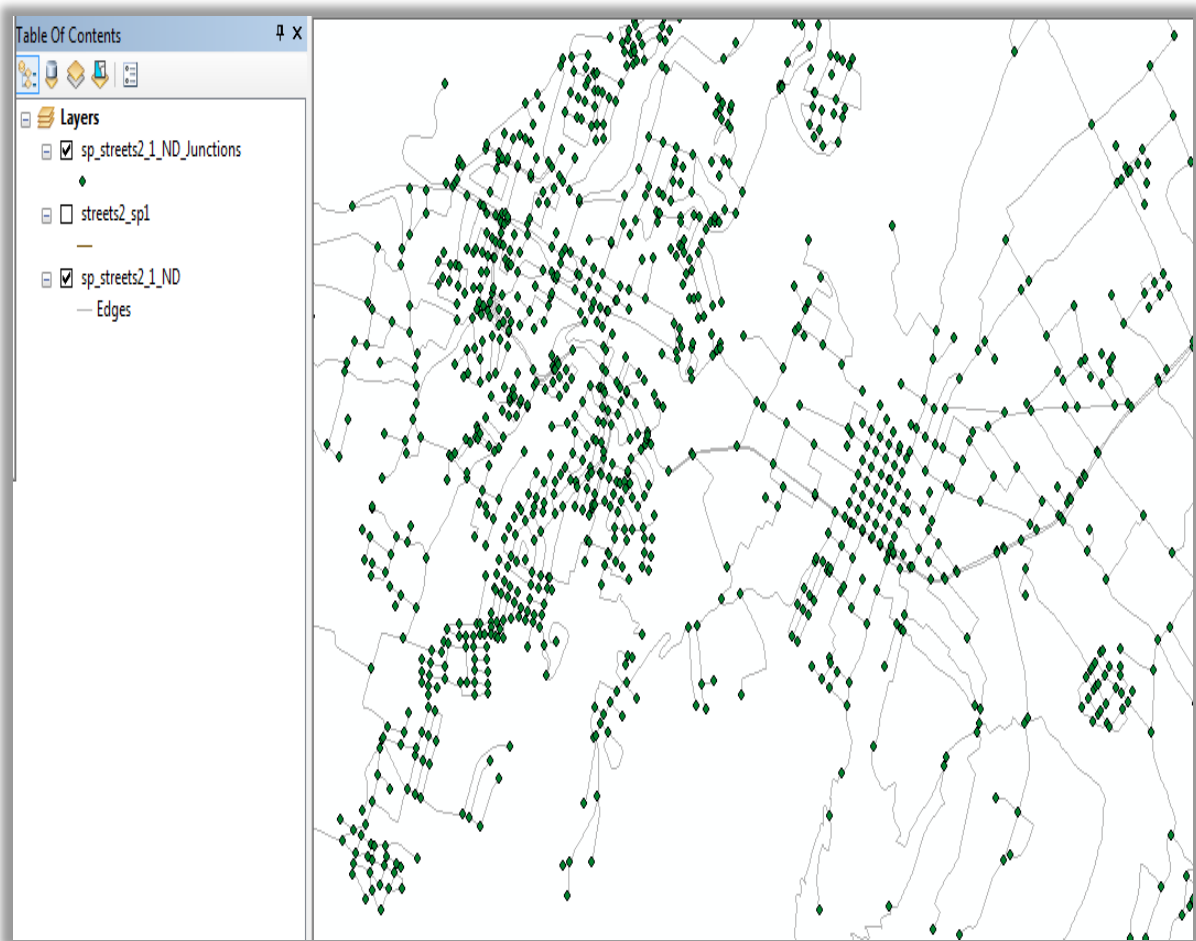


Fuente: Captura de pantalla del software Arcgis, atributos de Network Dataset, 2013.

Una vez generado el “Network Dataset”, se obtienen tres productos: El primero es una cobertura de puntos que representa cada una de las intersecciones entre los segmentos de la red vial, así como también los puntos iniciales o finales de vías que no están

conectadas a otras, por ejemplo la línea que representa a la Avenida Oswaldo Guayasamín que continúa hacia Pifo habiendo pasado el puente del Chiche. El segundo es la misma cobertura de vías corregida pero ya ubicada dentro de la Geodatabase creada. Y el tercero y más importante es el mismo “Network Dataset”, que cuenta ya con los atributos de los sentidos de las vías y sobre el cual se elaborarán las rutas (ver imagen 4.8).

#### **Imagen 4.8. Productos del Network Dataset.**

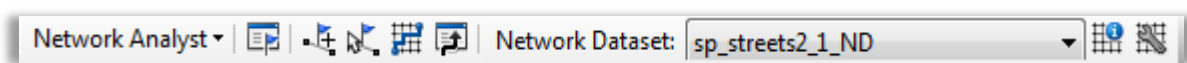


Fuente: Captura de pantalla del software Arcgis, productos Network Dataset, 2013.

#### 4.1.2.2. Generación de rutas óptimas

Ya contando con este insumo, se pudo trabajar con la herramienta “Network Analyst” antes mencionada y representada a continuación en la imagen 4.9:

**Imagen 4.9. Barra de herramientas de Network Analyst.**



Fuente: Captura de pantalla del software Arcgis, herramienta Network Analyst, 2013.

Dentro de la barra de herramientas se encuentran algunos íconos y botones que fueron utilizados para el propósito en cuestión, y otros con distintas funciones que no fueron aplicables para obtener el resultado deseado.

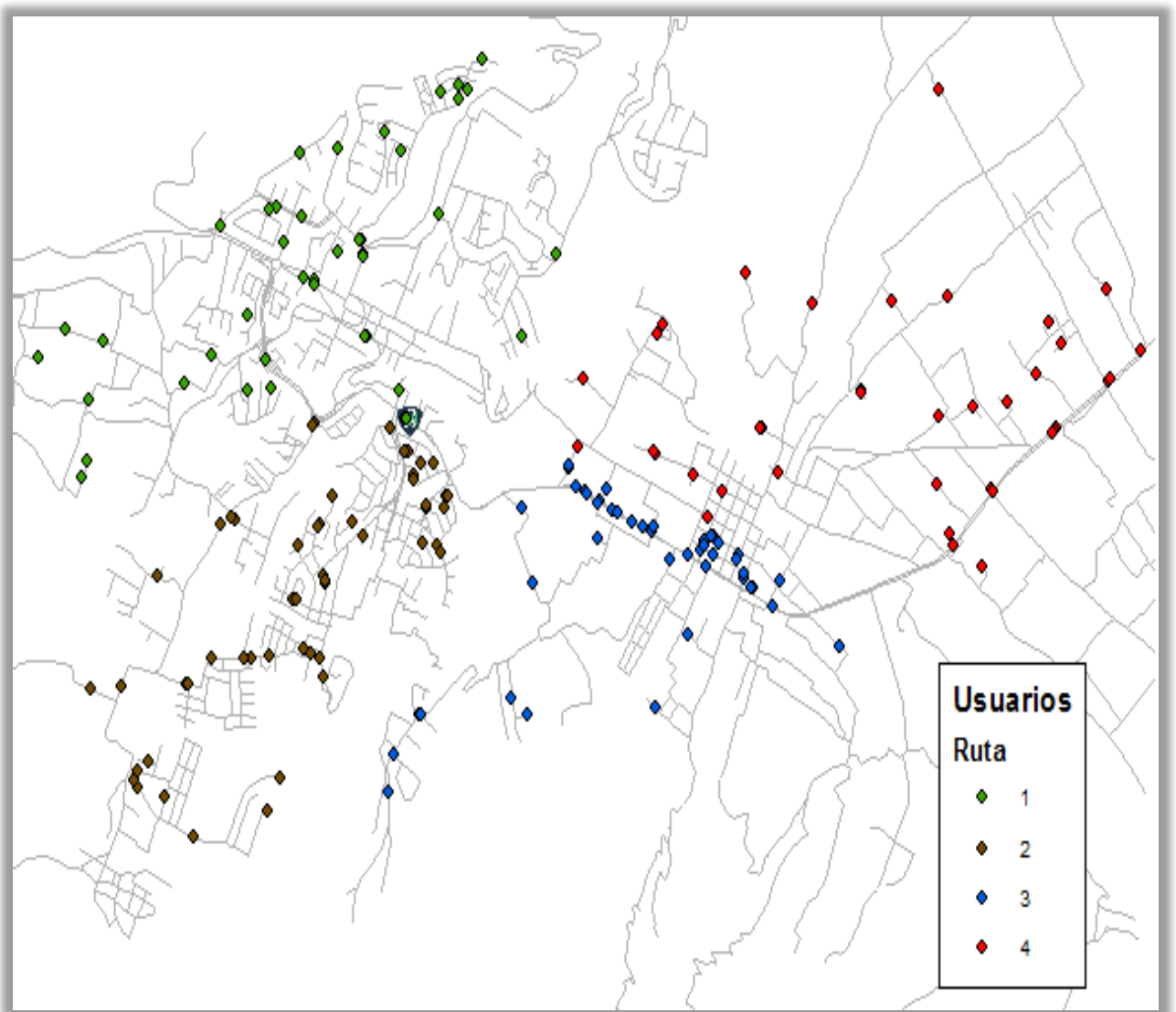
En el botón “Network Analyst” se puede elegir qué operación se desea realizar, por ejemplo nueva ruta o nueva área de servicio o encontrar un servicio más cercano a una ubicación, entre otras. Se utilizó la primera de ellas siendo que esta cumple con el propósito requerido. Para generar una ruta, se debe asignar un punto de partida y uno de llegada, así como también puntos intermedios por los cuales deba pasar la misma. Se entiende que, para alcanzar el objetivo propuesto, las rutas a elaborar deberán tener el mismo punto de partida y llegada, siendo este la base de MAKRO SECURITY en Cumbayá y que deberán a un cierto número de clientes entre inicio y final del trayecto.

Como se explicó con anterioridad, a la fecha de obtención de la ubicación de los clientes de la empresa (Septiembre de 2012), esta contaba con 183 usuarios en el área de estudio. En función de algunas concentraciones de los mismos en ciertos lugares, como La Primavera por ejemplo o el centro de Tumbaco, se dividió al total de beneficiarios en 4 grupos. Cada grupo contó con cierto número de clientes que pertenecerían a una ruta en común.

Si bien la base de MAKRO SECURITY en el área de estudio se encuentra en un lugar central entre ambas parroquias y no existen largas distancias entre esta y los usuarios

más lejanos, aparte de el hecho de contar con dos motorizados para abarcar toda la zona, se optó por generar cuatro rutas con el fin de obtener trayectos cortos que tomen la menor cantidad de tiempo posible, en función de la cercanía entre algunos de los beneficiarios y las concentraciones de clientes mencionadas. Se tomó en cuenta también los ejes viales más importantes del área de estudio para generar dichos grupos


**Imagen 4.10. Distribución de usuarios por ruta.**



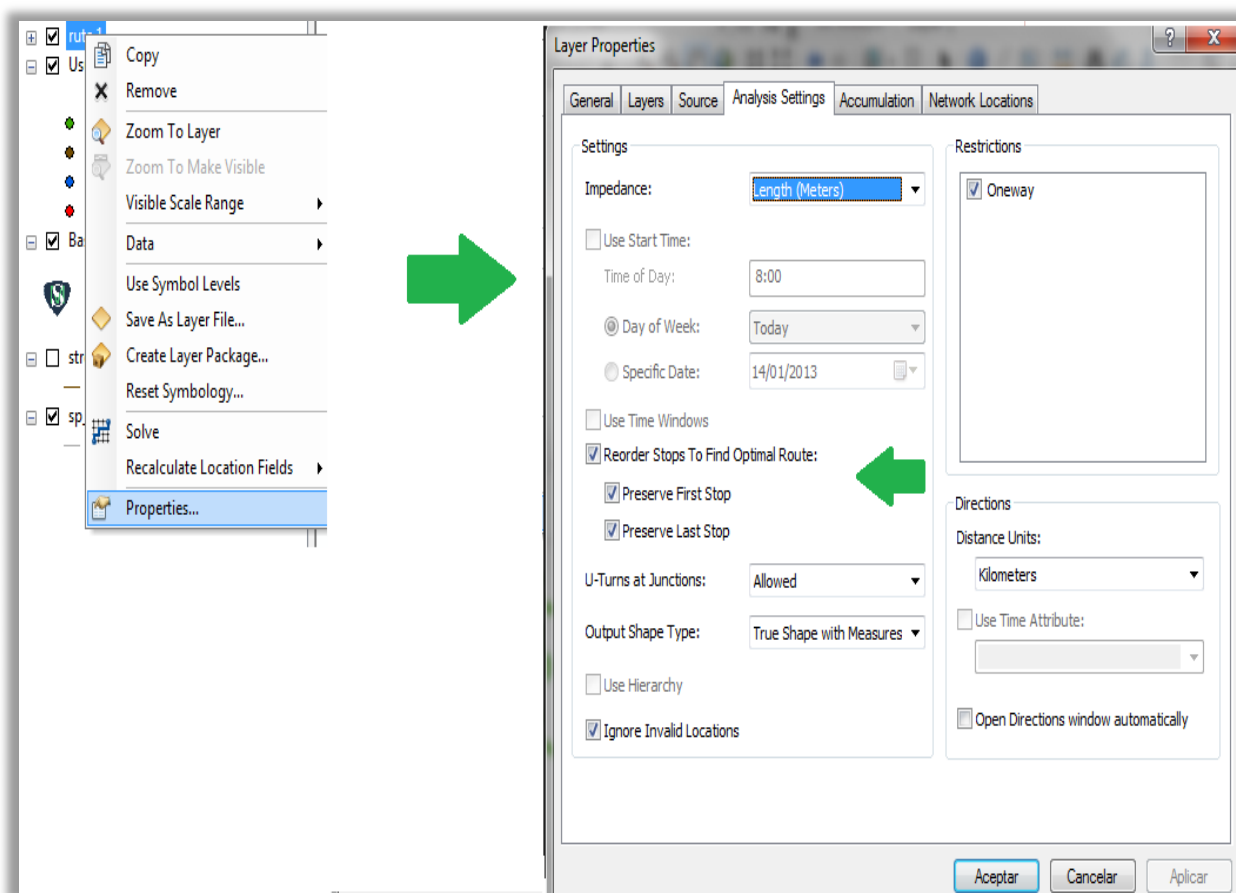
Fuente: Captura de pantalla del software Arcgis, distribución de usuarios, 2013.

En la imagen 4.10 se puede observar los cuatro grupos de usuarios. El segundo grupo, que será tomado por la ruta dos abarca a todos los clientes ubicados en La Primavera y en Lumbisí en Cumbayá, mientras que el grupo uno de la ruta uno cuenta con todo el resto de beneficiarios asentados en el resto de dicha parroquia. La ruta tres alcanzará a los usuarios localizados al sur de la Avenida Francisco de Orellana en Tumbaco (a excepción de “El Cordovés” y “Comercial Angelita” ubicados en dicha avenida). Mientras que el resto de clientes de Tumbaco estarán en la ruta cuatro.

Una vez establecidos las paradas que deberá tener cada ruta, se procedió a generar las mismas. Para ello se realizó lo siguiente:

Como se explicó con anterioridad, en el botón Network Analyst se utilizó la opción nueva ruta. Para generarla se debe establecer los puntos de inicio, final y las paradas intermedias de esta. Para ello se utilizó el tercer botón de la barra de herramientas (  ) con el cual se ubican todos los puntos que deberá topar la ruta que se diseñe. Al seleccionar dichas ubicaciones, el sistema detecta el orden en el cual se los está seleccionando, situación que impediría que se genere una ruta óptima que recorra la menor distancia posible, por lo que se debe modificar las propiedades de la ruta.



**Imagen 4.11. Propiedades de la ruta.**



Fuente: Captura de pantalla del software Arcgis, propiedades de rutas, 2013.

En la ventana de propiedades se debe seleccionar la opción resaltada en la imagen 4.11, que indica que se reordene las paradas para obtener una ruta óptima, preservando únicamente los puntos de inicio y final de la misma. Por este motivo, en los mapas expuestos a continuación, el punto 1 de cada ruta siempre estará ubicado en la base de la empresa, por lo que el primer cliente alcanzado por cada ruta, que sería la primera parada de esta, será representado como el punto 2.

Con esta opción activada, se procedió a generar las cuatro rutas, seleccionando en todas ellas el punto de inicio y final en la base de MAKRO SECURITY, y en cada una los usuarios anteriormente distribuidos.

Una vez que se seleccionan todos los puntos, se debe utilizar el botón “solve” () para que el sistema determine el orden en el que la ruta llegará a cada cliente y quede establecida la misma. Mediante el botón “directions” () se puede observar en una ventana las direcciones que se deben seguir para hacer uso del trayecto óptimo.

## **4.2. RESULTADOS**

Se generaron, con las indicaciones expuestas anteriormente, cuatro rutas desde la base de MAKRO SECURITY en Cumbayá hacia cada uno de los usuarios de dicha empresa en el área de estudio. Se obtuvieron los siguientes resultados.

### **4.2.1. Ruta 1.**

Como quedó explicado, la ruta uno alcanzaría a todos los clientes ubicados en la parroquia Cumbayá que no se encuentren en la urbanización La Primavera ni en vía a Lumbisí o en dicho barrio.

Partiendo de la base ubicada en la Avenida Oswaldo Guayasamín, se toma hacia el Oeste por dicha arteria principal hasta llegar al redondel al que llega también la Av. Circunvalación y el desvío a Lumbisí, se vira a la derecha y se continúa hacia el pueblo de Cumbayá en donde se llega a “Promigpart”, “Lavadora Hector Parra” y “Jaime Garzón”. Se continúa hacia el Noroeste por la misma avenida alcanzando a “Autoclub” y “Peluquería Carlos Zuluaga”. Se continúa hacia el antiguo redondel de la USFQ en donde se gira a la derecha por la calle Diego Robles en donde se ubica “Sprint Media”. Se avanza a la Av. Pampite en donde se gira a la derecha para girar en U en la primera intersección y dirigirse al Oeste por dicha avenida hasta llegar a “Aramakal Licuor Store”. Se continúa tres cuadras en ese mismo sentido en donde se vira a la izquierda y se llega a “Galo Barriga” y “Napoleón Cervantes”. Se continúa por la misma vía media cuadra hacia el este en donde se encuentra “Suncar”. Se gira en U y se avanza hacia el oeste hasta llegar a la calle Padre Carlos por la que se vira a la derecha, se alcanza primero a “José Albo” posteriormente se continúa por dicho camino hasta llegar a “Jimena Valdiviezo”. Continuando por la misma

calle se llega a la Av. Pampite nuevamente en donde se gira a la derecha en la calle 3 ingresando a la urbanización Jardines del Este, en donde girando a la izquierda en la calle C se llega a “Cecilia Bravo”. Se retorna a Av. Pampite y se vira a la izquierda por la José Vargas, se vira a la izquierda en la calle Eucalipto y en ese mismo sentido en la calle Cedro llegando a “Iván Baez”. Se retorna a la José Vargas y se gira nuevamente a la izquierda en la calle Jacarandá, tomando el redondel a la izquierda se llega a “Antonio Valencia”. Volviendo a la José Vargas, se continúa hacia el Noreste hasta la calle de las Grullas donde se vira a la izquierda, pasando una cuadra se encuentra “Estela Yopez”. Se retorna unos metros por la calle de las Grullas y se vira a la izquierda por la Petirrojo hasta llegar a “Jorge Echeverria” y una cuadra adelante a “Virgilio Durán”. Se retorna unos metros a la calle Cutumpillo y se vira a la derecha, se avanza aproximadamente 300 metros hasta alcanzar a “María Hernandez”. Se retorna por la Cutumpillo y al pasar la calle Petirrojo se encuentra “Enrique Barrazueta”. Avanzando por la Cutumpillo se retorna por la José Vargas hasta la Av. Pampite en donde girando a la izquierda se encuentran “Nodigas Dieta” y “Grupo Cabas”. Avanzando por Av. Pampite se gira en la Av. Manuela Sáenz por la que se avanza aproximadamente 600 metros hasta llegar a la Vía Santa Inés, en dicha esquina se encuentra “Physsio Therapy Center”. Se continúa por Vía Santa Inés cerca de 2 Kms hasta llegar a “Concepción Rodríguez”. Se retorna 400 metros y se vira a la izquierda por la calle San Francisco de Asís en donde se vira a la izquierda por María Eufrasia y se llega a “Carola López”. Se retorna por el mismo camino a la Manuela Sáenz hasta la calle Chimborazo, por la cual se vira a la izquierda y se llega a “Edwin Peñaherrera” y “Marisol Montalvo”. Se continúa por dicha vía hasta llegar a la Av. Francisco de Orellana, por la que se gira a la derecha y 300 metros adelante se encuentra a “Fit Estudio de moda”. Se continúa por la misma avenida hasta llegar a la Guayasamín, por esta se avanza 500 metros hasta llegar a la Pampite, allí se vira a la derecha y se llega a “Alicia Flores”. Se retorna por la Guayasamín en sentido Sureste y se vira a la derecha por la Av. Circunvalación, se ingresa a la derecha por la calle A hasta la calle 3 en donde se encuentra “Andrés Ávila”. Se retorna a la Circunvalación y se vira a la derecha por la rampa que lleva a la calle Eloy Alfaro, por esta se vira a la izquierda en la calle Cardenales, se avanza hasta llegar a la calle Los Cóndores por la que se gira a la derecha hasta llegar a Las Gaviotas, se avanza hacia el Este por esta y se llega a la calle Tucanes en donde se ubica “Roberto Arellano”.

(Ver mapa 4.2.)

Se retorna por el mismo camino, en lugar de virar de Los Condores a Los Cardenales se avanza por la primera 50 metros y se llega a “Holger Naranjo”. Ahora sí se retorna por los Cardenales a la calle Eloy Alfaro, por esta se vira a la izquierda en la Aurora Estrada por la que se continúa hasta llegar y virar por la Mariscal Sucre, se avanza 400 metros desde su inicio y se alcanza a “Alicia Reyes”. Se avanza por hasta la Juan León Mera y se continúa por esta hasta llegar y virar a la derecha por la Angel Rojas, al llegar a la Elisa Carvajal se vira a la izquierda y se avanza 500 metros hasta la calle Flores por la que se vira y se encuentra a “María Eugenia Mazón” y “Luis Reyes”. Se retorna por la Carvajal hacia el Norte hasta pasar la Angel Rojas y la calle de los Olivos y se llega a “Consuelo Barriga”. Se retorna y se toma la calle de los Olivos hacia el Oeste hasta llegar a la calle Camino de las Rieles, por ella se avanza y se vira a la izquierda por el Pasaje Terranova en donde se ubica “Cristina Bermeo”. Se retorna por el Camino de las Rieles hacia el Norte y se vira a la izquierda por la Jorge Enrique Adoum, a 400 metros se ubica “Patricia Vallejo” y 300 metros más adelante está “Luisa Sempértegui”. Se retorna por esta calle hasta la Juan León Mera por la que se vira a la izquierda y a la derecha por la Aurora Estrada en la cual se ubica “Alicia Ortega”. Se retorna a la Eloy Alfaro y se vira a la derecha para volver a la Circunvalación y se pasa por “Logistic Network”. Se retorna a la Circunvalación y se avanza hacia el redondel donde se toma la Guayasamín camino a la base pasando por “Vertigo Escalada”, “Su Cadena del Color” y “Aqua Express” antes de terminar el trayecto en la base.

#### **4.2.2. Ruta 2.**

La ruta 2 incluye a clientes de Cumbayá ubicados en La Primavera, vía a Lumbisí y en Lumbisí propiamente.

Partiendo de la base, se continúa por la Guayasamín hacia el este hasta la Av. Florencia en donde se gira inmediatamente por la calle Toscana, se gira a la derecha en la calle Maquiavelo y se llega a “Fausto Tello”. Se continúa por la Maquiavelo 200 metros y se vira a la izquierda por un pasaje que deriva en la calle B donde girando a la derecha se encuentra a “José Verdesoto” y Maria Espinoza”. Se retorna por la misma calle B en

sentido sureste pasando el pasaje y se llega a “Sisapamba”. Continuando por esta vía se llega otra vez a la calle Toscana en donde se vira a la derecha para llegar a “Augusto Jurado” y “Roberto Villamar”. Se retorna por la calle Toscana hasta volver a la Av. Florencia, en esta se vira a la derecha y a la izquierda en la calle Brunelleschi, en esta se encuentran “Amable Palacios” y “Edmundo Dávalos”. Continuando por esta vía se llega a la calle Bramante, en la que se gira a la derecha llegando a “Francisco Arévalo”. Se retorna a la calle Brunelleschi y se toma en sentido Suroeste hasta llegar a la calle Miguel Ángel, en esta se vira a la izquierda en donde se encuentran “Nelson Bonilla” y “Susana Rojas”. Se retorna por la Miguel Ángel hasta el redondel en la Av. Florencia, en esta se vira a la derecha y al pasar la calle Borromini se ubican “Ekorural” y “Yolanda Hidrovo”. Se retorna por la Florencia pasando el redondel y la calle Miguel Ángel hasta llegar a la calle Rafael Sanzio en la que se vira a la izquierda, allí se ubica “Marcela Sanchez”. Se retorna por esta misma vía hasta la calle Leonardo da Vinci en la que se vira a la derecha, por esta se llega nuevamente a la Miguel Ángel por la que se gira a la izquierda, se avanza por esta aproximadamente 400 metros cruzando la Av. Siena hasta llegar al Pasaje de los Jazmines en el que se encuentra “TGV Proyectos”. Se continúa por la Miguel Ángel unos 300 metros hacia el Oeste y se vira a la derecha en la calle Jacopo Vignola para encontrar en el pasaje Juan de Herrera a “Nelly Peralta”. Se retorna a la Miguel Ángel y se avanza en sentido Suroeste hasta la calle de las Avellanas, en esta se gira a la izquierda y donde se ubican “Fausto Pasmay”, “Esteban Méndez” y “Mónica Ramírez”. Se retorna por esta calle unos 300 metros hasta la calle Raffaele Gianneti en la que se vira a la derecha, dos cuadras adelante se encuentran “Marco Suarez” y “Paulina Torres”, 200 metros adelante se encuentra “Juan Corral”. Se retorna por la misma Raffaele Gianneti dos cuadras y se vira por la segunda intersección a la derecha por la que se llega a la calle AV2, unos metros adelante se ubica “María Sabogal”. Se continúa en el mismo sentido y se vira a la izquierda por la calle de las Bergonias por la que se retorna a la Raffaele Gianneti, en ella se gira a la derecha y se avanza hasta la calle Stefano Mademo, por esta se toma a la izquierda y una cuadra adelante se alcanza a “Rosa Flores” y “Alexis Méndez”. Se avanza tres cuadras y se vira a la derecha por la calle de las Magnolias, 300 metros adelante se encuentra “Julieta Astudillo”. Pocos metros adelante se vira a la izquierda por la calle Gardenias donde se ubica “Mario Larrea”. Se retorna por la Gardenias y se vira a la izquierda en la calle

Valdivia, se vira a la derecha en la calle Lilas y allí se ubica “Alba Enríquez”. Se retorna a la Valdivia y se avanza en sentido Oeste, se vira a la izquierda por la calle de las Azaleas donde se encuentra “Oswaldo Mazón”. Se retorna a la Valdivia en el mismo sentido y se avanza tres cuadras y media antes de llegar a “Mantenimiento Obras civiles y servicios”. 200 metros adelante se encuentran “Pablo Egas” y “Arturo Jaramillo”. Se avanza otros 300 metros y se alcanza a “Verónica Tobar”. Se avanza por la Valdivia que tiene un giro a la izquierda y se llega a la calle Huancavilca, se avanza por esta en sentido Oeste y una cuadra adelante se encuentran “Carlos Castillo” y “Martin Ríos”. Se continúa aproximadamente 500 metros por la Huancavilca y se vira a la izquierda en la vía a Lumbisí, pocos metros adelante se encuentra “Beatriz Rivadeneira”. Se avanza unos metros y se vira a la derecha en la calle San Francisco de Pinsha para llegar a “Rodolfo Serrano”. Se continúa por vía Lumbisí y se vira a la izquierda por la calle 23 de Abril donde se encuentra “Amalia Chavez” y pocos metros adelante se curva en la calle Ciudad Real para llegar a “Mauricio Almeida”. Se continúa por la 23 de Abril en el mismo sentido y se vira a la derecha por la calle La Coruña donde se ubica “Hernán Parra”. Siguiendo por La Coruña se llega a la calle Madrid en donde se vira a la izquierda, se avanza unos 300 metros y se alcanza a “Leonardo Viera”. Se avanza hasta el final de la Madrid y se vira a la izquierda en la calle Bilbao en donde se ubica “Ana Cabezas”. Se retorna por la Madrid 200 metros aproximadamente y se vira a la derecha por la calle Valencia en la que se avanza unos 700 metros para llegar a “Gilberto Ulloa”. Se retorna otra vez por la Madrid se pasa la calle La Coruña y se llega donde “Guadalupe Dávila” y “Catalina Contreras”. Se avanza unos metros y se retorna a la Vía Lumbisí por la que se retorna, al llegar a la intersección con la calle Huancavilca se vira a la izquierda por la calle Alfonso Lamina, se avanza unos 500 metros y virando a la izquierda por un pasaje sin nombre se ubica “Juan Orrego”. Se avanza otros 500 metros y se encuentra a “Espíndola” y poco más adelante virando en la calle Río Blanco se ubican “Luis Paredes” y “María Zambrano”. Se continúa el retorno por Alfonso Lamina hasta que se llega a la rampa que baja al redondel de la Av. Guayasamin y la Av. Circunvalación, antes de bajar en un conjunto a la izquierda se ubican “Bernardino Echeverria”, “Boris Cornejo”, “Bolivar Gavela” y “Vicente Chavez”. Se avanza al redondel y se retorna por la Guayasamín hasta la Av. Siena en la que se vira a la derecha, pocos

(Ver mapa 4.3.)

metros adelante a la derecha en la calle A se ubica “Luis Román”. Se retorna finalmente a la Siena y a la Guayasamín para llegar a la base.

### **4.2.3. Ruta 3.**

La ruta 3 brindará servicio a clientes asentados en Tumbaco principalmente en las partes más cercanas a Cumbayá y a las concentraciones en la cabecera parroquial.

Se parte como todas las rutas desde la base pero en esta ocasión con dirección a Tumbaco, es decir, por la Av. Guayasamín en sentido Este. Ya en Tumbaco, se avanza hasta pasar el Ventura Mall y en la esquina frente a la Gasolinera Puma se encuentra “Mr. Dream”. Se avanza por la Guayasamín hasta la calle Eloy Alfaro por la que se vira a la izquierda, en la esquina frente a la Gasolinera Petrocomercial se ubican “Washington Perrazo” y “Escuela Sendero de la Cruz”. Se avanza hasta llegar a la Av. Francisco de Orellana en la que se vira a la izquierda y se avanza hasta virar a la izquierda nuevamente en la calle González Suarez para por esta retornar a la Guayasamín con sentido Este, 100 metros adelante se encuentra “Lidia Cervantes Ferretería”. Se continúa por la Guayasamín hasta curvar a la derecha por la calle Francisco Salas, en la que se encuentra “Distribuidora Villafuerte”. Se retorna a la Guayasamín y se avanza en el mismo sentido hasta llegar a “Cabinas Movistar” ubicado justo antes de la intersección con la calle Juan Montalvo. Debido a que no hay como virar en U en dicha intersección, se vira a la derecha en esta vía y se retorna inmediatamente para poder virar en la Guayasamín con sentido Oeste. Se avanza hasta la Vicente Rocafuerte en la que se gira a la derecha, adelante se encuentra “Pollo Forastero” y en la misma calle pasando la Gonzalo de Vera se ubican “Alan Sport” y “Salón de belleza Samantha”. Se avanza hasta la Francisco de Orellana por la que se vira a la derecha otra vez a la derecha por la Juan Montalvo, se avanza por esta y se cruza la Guayasamín, aproximadamente 500 metros adelante se llega al Pasaje Carvajal donde se ubica “Jorge Toro”. Se retorna a la Juan Montalvo y se avanza otros 700 metros en sentido Sur hasta llegar a la calle Juan de Ascaray, se vira a la derecha e inmediatamente se encuentra “Olga Carranco”. Se retorna por la misma calle, pasando la Juan Montalvo se vira a la izquierda y luego a la derecha hasta llegar a la calle Gaspar de Carvajal, por esta se retorna en sentido Norte hasta la Guayasamín en donde se vira a la derecha y se vira en U en la siguiente intersección posible para retornar a la misma Carvajal con sentido Norte, ya

en la Carvajal, se vira a la derecha en el primer Pasaje y se encuentra a “Reinaldo Díaz” y “Ramiro López”. Se retorna a la Carvajal en donde pocos metros adelante se encuentra “Casinmobiliaria” y otros metros adelante en la esquina de la calle Gonzalo de Vera se ubica “Hidrovalle”. Se sigue por la Carvajal y se vira a la izquierda por la calle Guayaquil y otra vez a la izquierda por la Gonzalo Pizarro para llegar a “Comercial Bame” y “M y R Technology”. Se avanza hasta la Guayasamín en donde se vira a la izquierda, aproximadamente 300 metros adelante se ubica “Solo Agua Ferreteria”. Se avanza hasta la calle Guayaquil en donde se vira a la derecha y 300 metros adelante se encuentra a “Ana León”. Se retorna por la Guayaquil y se cruza la Guayasamín, dos cuadras adelante en la calle Belermo se vira a la derecha donde se ubica “Edgar Rivadeneira”. Se retorna a la Guayaquil y se avanza en el mismo sentido cuatro cuadras, al pasar la Juan Montalvo se encuentran “Farmacia Tumbaco” y “Fundación Salud para Todos”. Se continúa en el mismo sentido y se vira a la derecha en la derecha en la Rocafuerte, a la derecha en la Francisco de Orellana y a la derecha en la Juan Montalvo, habiendo dado la vuelta a la manzana se cruza la Guayaquil y ahí se ubica “Magdatex”. Se avanza una cuadra y se llega a “Sufarmacia Fleming”. Se continúa en el mismo sentido y se vira a la derecha en la Guayasamín en donde se encuentra a “Cabinas Claro”. Se avanza 150 metros y se encuentra a “Servicios y Representaciones”. Otros 400 metros adelante y al pasar la calle Eloy Alfaro se encuentra “Adquisición de datos y Control”, en pocos metros más “Solo Jardín” y a continuación “Decorglass”. Siguiendo por la Guayasamín y al pasar la Eloy Alfaro se encuentran, frente al Ventura Mall “Cumbafit” y “Hospiservicios”, y más adelante “Totalgym”. Se avanza unos metros y se vira a la derecha por el restaurant Swiss Corner, adelante se encuentran “Alicia Ortega” y “Viña Alimentos”. Se avanza a la Francisco de Orellana en donde se vira a la derecha y a la derecha otra vez por la González Suarez para llegar a “El Arrecife”. Se avanza hasta la esquina con la Guayasamín en donde se ubica “Hernán Cabezas Licores”. Se continúa por la misma vía cruzando la Guayasamín hasta llegar a la calle Manuel Paez, por la que se vira a la derecha y otra vez a la derecha para llegar donde “Mary Izquierdo”. Se retorna en el mismo sentido por la Manuel Paez para llegar a la Vía Cununyacu, por esta se avanza aproximadamente dos kilómetros hasta llegar a la Vía Intervalles en donde se ubica “Kronos Comunicación”. Retornando unos 200 metros se llega donde “Ricardo Valle”. Se continúa el retorno y otros 200 metros adelante

(Ver mapa 4.4.)

se ubican “José Benitez” y “Jorge Vega”. Se continúa en el mismo sentido y se vira a la derecha por la calle Wilson Cueva en donde se encuentra “Jaime Darquea” y unos metros adelante virando a la izquierda por un pasaje sin nombre “Vicente Holguín”. Se continúa el retorno por la Vía Cununyacu y al pasar la intersección con la Manuel Paez se ubica “Esteban Chiriboga”. Se avanza por la misma vía y poco antes de llegar a la Guayasamín se encuentra “Adelheide Repky”. Se retorna a la Guayasamín con sentido Oeste y se retorna a la base terminando la ruta.

#### **4.2.4. Ruta 4.**

Esta ruta llegará a clientes asentados en Tumbaco que no son parte del anterior trayecto. Principalmente se trata de usuarios que no se encuentran tan concentrados como en el último caso, por lo que, en líneas generales, se debe recorrer una mayor distancia para llegar a ellos.

Partiendo una vez más de la base, se toma la Guayasamín con sentido Este hacia Tumbaco, al llegar a la cabecera parroquial, se vira a la izquierda por la Gonzalo Pizarro y se avanza por esta aproximadamente un kilómetro y medio y se vira a la izquierda por la calle Gardenias ubicada justo en el cruce de la Ciclovía “El Chaquiñán”, se gira a la izquierda en la primera calle y se avanza por este camino otro kilómetro hasta que se llega a “Mayra Andrade”. Se retorna a la Gonzalo Pizarro y se vira a la izquierda en sentido Norte, en donde 500 metros adelante se ubica “Evelyn Fuentes”. Se retorna por la Gonzalo Pizarro un kilómetro aproximadamente y se vira a la derecha por un pasaje sin nombre (por el que también interseca “El Chaquiñán”) en donde se encuentran “Gustavo Montalvo” y “María Dazún”. Se retorna a la Gonzalo Pizarro y se avanza unos metros en sentido Suroeste hasta virar a la izquierda en la calle Gonzalo Meneses, por esta se avanza y se vira a la izquierda en la calle Latacunga, por esta se avanza y se vira a la derecha por la calle Boyacá, se continúa unos 800 metros y se llega a la Guayasamín, se cruza dicha avenida y se avanza por esta calle llamada Vía Morita unos 300 metros hasta virar a la izquierda en el Pasaje Morita 1, a continuación se encuentra “Ilven”. Se retorna por el mismo camino y antes de volver a la Guayasamín se vira a la derecha en un pasaje sin nombre que avanza pocos metros y sale nuevamente a dicha avenida, se vira a la izquierda por esta y pocos metros adelante en un pasaje sin nombre se encuentra “Ana Escobar”. Se retorna por la

Guayasamín y se vira en U en la Morita para continuar con sentido Noreste, pocos metros adelante se vira a la izquierda en la calle José Matheu por la que se avanza unos 300 metros y se llega a “Byron Buitrón”. Se continúa otros 300 metros en el mismo sentido y se vira a la derecha en la calle Malvinas, 300 metros adelante se encuentra “Edgar Duque”. Se continúa por la Malvinas y se vira a la derecha por la calle Vicente Álvarez y a la izquierda en la Jaime Roldós, en donde 200 metros adelante en un pasaje sin nombre se ubica “José Zambrano”. Se continúa por la Roldós y se vira a la derecha en la calle Lorenzo Flores, por ella se avanza 200 metros y se vira a la izquierda por la Arupos, dicha calle avanza 150 metros y vira a la izquierda y a continuación de la curva en un pasaje sin nombre “William Vásconez”. Se retorna y al pasar esta curva se vira a la izquierda, se avanza unos 250 metros y se llega a la calle Rosa Zárate, por esta se avanza y se retorna a la Guayasamín, en la avenida se vira a la izquierda con sentido Suroeste, en 400 metros se alcanza a “Madecons” y al virar en U inmediatamente se ubica “Cabinas Humberto Guzmán”. Se avanza por la Guayasamín con sentido Noreste unos 600 metros y se llega a “Distribuidora Michelena”, “Patricio King” y “Patricio Ortega”. Se avanza por la avenida un kilómetro aproximadamente hasta llegar a la bajada al puente del río Chiche, antes de dicha bajada se vira en U y pocos metros adelante se ubica “Sorena”. Se avanza unos 300 metros y se encuentra a “Comercial Bravo Chavez” y “Cooperativa Cedes”. Se continúa 300 metros y se vira a la derecha por una calle sin nombre en donde a 400 metros se encuentra “Laura Patiño”. Se avanza en el mismo sentido y se vira a la derecha en la calle Manuel Matheu e donde en 300 metros se vira a la izquierda y luego a la derecha para llegar a “Manuel Rubio”. Se avanza unos metros y se vira a la derecha, se cruza la Manuel Matheu y se llega a la calle Rosa Vélez, en esta se vira a la derecha donde se ubica “Juan Correa”. Se retorna por la Rosa Vélez hasta llegar a la calle Manuela Garaycoa, se vira por esta a la izquierda y se avanza 800 metros hasta la calle Norberto Salazar, en esta se vira a la izquierda e inmediatamente a la derecha por la calle Río Guayllabamba, se avanza por esta un kilómetro aproximadamente y se alcanza a “Polivio Manosalvas” y “Jorge Abarca”. Se retorna a la Norberto Salazar y se vira por esta a la derecha, a unos 600 metros se ubica “Eduardo Bustos”. Se avanza unos 300 metros y se vira a la derecha por un pasaje sin nombre para alcanzar a “Jorge Villalba”. Se retorna a la Salazar y se avanza en el mismo sentido unos 600 metros hasta el Pasaje Prado en donde se ubican “Ricardo Gutiérrez”

(Ver mapa 4.5.)

y “Leslie Laurie”. Se continúa por la Norberto Salazar y en 300 metros se vira a la derecha por la calle Manuela Cañizares, por ella se avanza hasta llegar a la Gonzalo Meneses en donde se vira a la derecha y se alcanza a “Carlos Mecias” y “Carmen Mecias”. Se continúa y se retorna a la Gonzalo Pizarro por la que se vira a la izquierda, se avanza unos metros y se vira a la derecha por la calle Antonio José de Sucre, por ella se avanza 4 cuadras y se vira a la izquierda por la Gonzalo Pineda y otra vez a la izquierda por la Abdón Calderón, a continuación se ubica “La Gaviota”. Se retorna por la Abdón Calderón con sentido Oeste unos 600 metros y se llega a “Francisco Arévalo” y “Mercedes Jarrín”. Se retorna 300 metros y se vira a la derecha por el Pasaje Calderón donde se ubica “Cesar Lara”. Se continúa por la Calderón y se vira a la derecha por la Gonzalo Pineda, se avanza dos cuadras y se vira a la izquierda en la Francisco de Orellana, a continuación se encuentra “Comercial Angelita”. Se retorna aproximadamente un kilómetro por dicha vía y se vira a la derecha por La Viña, por esta se avanza 1,2 kilómetros, virando a la izquierda en las dos intersecciones en forma de “Y” y se llega a “Priscila Peñaherrera”. Se retorna unos pocos metros hasta donde se ubica “Matías Cortese”. Se continúa el retorno por La Viña y se vira a la derecha en la calle Cipreses, en ella a 300 metros se ubica “Nicolás Real”. Se continúa retornando por La Viña y se vira a la derecha en la Francisco de Orellana e inmediatamente a la izquierda en donde se ubica “El Cordovés”. Se avanza por este camino y se retorna a la Guayasamín con sentido Oeste, por ella se continúa hasta retornar a la base terminando la ruta.

#### **4.2.5. Análisis de Resultados**

Habiendo obtenido las cuatro rutas propuestas, se puede llevar a cabo un entendimiento más a fondo acerca de lo que cada una implica. Si bien, a simple vista se puede afirmar que no existe mayor diferencia entre ellas en cuanto a distancia y número de clientes con los que cuentan, se pudieron conocer algunos detalles importantes que caracterizan a cada trayecto. Cabe resaltar, sin embargo, la evidente homogeneidad en la distribución de usuarios por ruta y en los trayectos a realizar, situación que podría resultar altamente beneficiosa al momento de asignarlas a cada motorizado para que ambos abarquen áreas y distancias similares.

**Cuadro 4.1. Resumen de resultados de rutas.**

	<b>Ruta 1</b>	<b>Ruta 2</b>	<b>Ruta 3</b>	<b>Ruta 4</b>
<b>Usuarios</b>	44	54	45	40
<b># Domicilios</b>	29	49	15	27
<b># Negocios</b>	15	5	30	13
<b>Distancia de recorrido</b>	28,7 km	20 km	22,5 km	33,3 km

Elaboración propia

Fuente: Datos obtenidos en visita de campo y análisis de redes en Arcgis.

Con respecto a la ruta 1, como quedó explicado, transitaría algunos barrios del Noroeste de Cumbayá principalmente. La distancia que esta recorrería es de aproximadamente 28,7 kilómetros desde la base hasta cada uno de los clientes y de vuelta a ella. En total, llegaría a 44 usuarios de MAKRO SECURITY, siendo 29 de ellos domicilios y los 15 restantes negocios. Se evidencia con estas cifras que dicho sector está constituido en su mayoría por lugares residenciales y no tanto comerciales. Circularía por avenidas principales de Cumbayá y del sector como la Avenida Oswaldo Guayasamín o Interoceánica, la Francisco de Orellana, la José Vargas y la Av. Pampite.

La ruta 2 por su parte, también servirá a los beneficiarios de Cumbayá pero en los sectores del Sureste como La Primavera y Lumbisí. Transitaría por aproximadamente 20 Kilómetros en estos barrios desde y hasta la base. El número de clientes a los que brindaría servicio es de 54, siendo únicamente 5 de ellos negocios y los 49 restantes domicilios. Es aún más notorio en este caso que se trata de barrios residenciales a los que este trayecto llegaría. Se utilizarían igualmente vías principales como la misma Guayasamín y las Avenidas Siena y Alfonso Lamina, así como también muchos otros caminos de dichos sectores.

La ruta 3 alcanzaría un sector muy importante para la empresa, en el que existe una gran concentración de usuarios, como se evidencia en el mapa 4.1. Debido a dicha aglomeración, se podría asumir que no se recorrería una gran distancia para este trayecto, sin embargo el resultado indica que serían aproximadamente 22,5 kilómetros. Se interpreta que la principal razón de aquello es que, debido a que en esta zona existen numerosas vías de un solo sentido, la ruta debe transitar mayor distancia a pesar de que, en muchos casos, las paradas que se deben realizar se encuentren relativamente cerca. La ruta 3 brindaría servicio a un total de 45 beneficiarios, 30 de ellos negocios mientras que los 15 restantes constituyen domicilios. Se demuestra una vez más con estos datos, la naturaleza comercial de gran parte de las actividades que se asientan en estos lugares de Tumbaco. Se utilizarían vías importantes de la parroquia como la Francisco de Orellana, la vía Cununyacu e Intervalles y la Guayaquil, Así como también la Av. Guayasamín por la que se transitaría gran parte del trayecto.

La ruta 4 por su parte abarcaría una superficie más extensa que las anteriores, debido a la desconcentración de clientes en el Noreste del área de estudio. En total su trayecto transitaría por aproximadamente 33,3 kilómetros. Prueba de la desconcentración mencionada es el número de usuarios a los que esta ruta alcanzaría, un total de 40, lo que contrasta con la gran distancia a recorrer. 27 de los beneficiarios a visitar son domicilios mientras que los 13 restantes constituyen negocios. A diferencia de la número 3, esta ruta cuenta con más domicilios que negocios, prueba de que en los barrios alejados al centro de Tumbaco existen sectores ya altamente urbanizados. Se recorrería por avenidas importantes como la Francisco de Orellana, la Gonzalo Pizarro y la Norberto Salazar, así como también por el eje vial que constituye la Av. Oswaldo Guayasamín.

### **4.3. ZONIFICACIÓN DE USUARIOS**

Una de las principales finalidades del presente trabajo fue generar una zonificación estratégica que permita optimizar el funcionamiento espacial de MAKRO SECURITY en las parroquias de Cumbayá y Tumbaco. Para ello se generaron las rutas explicadas y representadas anteriormente. Gracias a ellas, los guardias motorizados podrían alcanzar a

todos los usuarios recorriendo la menor distancia posible y empleando también la menor cantidad de tiempo.

Sin embargo, resulta importante ordenar los resultados obtenidos y acoplarlos a la realidad de la empresa para lograr la optimización deseada. Como se explicó en capítulos anteriores, MAKRO SECURITY cuenta con dos guardias motorizados que se encargan de atender el área de estudio, estos serían los asignados a utilizar las rutas mencionadas. Se consideró necesario generar zonas equitativas de atención para cada uno de ellos, partiendo de los trayectos elaborados y en función de los datos de cada ruta como el número de clientes y la distancia a recorrer.

De esta manera, como muestra el mapa 4.6, se determinó que los espacios ocupados por los usuarios de las rutas 1 y 3 formarían la Zona A, mientras que los espacios ocupados por los usuarios de las rutas 2 y 4 compondrían la Zona B. se optó por esta combinación ya que en ella se obtiene un total similar de clientes a ser atendidos por cada motorizado, así como también las distancias a recorrer por cada guardia serían equitativas.

En resumen, la Zona A abarca un total de 89 clientes, 44 de ellos domicilios y 45 negocios, lo que la convierte en un espacio bastante homogéneo en cuanto a las actividades que en él se realizan. Es esta relación la que caracteriza a la primera zona, la cual sería atendida exclusivamente por uno de los dos guardias motorizados. La distancia total que este recorrería a través de las rutas 1 y 3 sería de 51,2 kilómetros.

Por su parte, la Zona B alcanzaría a un total de 94 beneficiarios, distribuidos de manera bastante inequitativa. Resalta la amplia dominancia de domicilios siendo estos 76, mientras que los 18 restantes constituyen negocios. Resulta notorio entonces que se trata principalmente de espacios residenciales, los que estarían a cargo exclusivamente del segundo guardia motorizado. Este tendría que recorrer un total de 53,3 kilómetros a través de las rutas 2 y 4.

Como quedó evidenciado, se pudo elaborar dos zonas con diversas características pero que abarcan cifras bastante similares entre sí. De esta forma, se las puede asignar fácilmente a los guardias motorizados sin que uno de ellos tenga que abarcar un territorio

ampliamente superior al del otro ni alcanzar a muchos más clientes que su colega, creando una situación en la que ambos trabajen de manera equitativa.

(Ver mapa 4.6.)

## **CAPÍTULO 5**

### **APLICACIÓN PROSPECTIVA DE RUTAS FRENTE A UN AUMENTO DE CLIENTES DE MAKRO SECURITY A FUTURO**

Como quedó aclarado con anterioridad, el número de usuarios de MAKRO SECURITY representados en los mapas y en la descripción de rutas del capítulo anterior, data de la realidad de la empresa en el mes de Septiembre del año 2012. Sin embargo, como también se supo expresar previamente, el número de usuarios de una empresa de seguridad fluctúa constantemente. Si bien en líneas generales se puede decir que aumentan los clientes con el pasar del tiempo, también se dan casos de cancelación del servicio, por lo que también se puede reducir el total de beneficiarios. Siendo MAKRO SECURITY una entidad relativamente nueva, sus cifras han sabido aumentar de manera constante y en beneficio de sus responsables, sin embargo no se cuenta con muchos datos estadísticos oficiales que avalen dicho crecimiento a lo largo de su vida institucional.

Resulta de gran importancia conocer la dinámica de dicha fluctuación, con el fin de poder aplicar las rutas establecidas a una realidad futura. En ello constituye el capítulo en cuestión, en este se estableció un crecimiento estimado del total de usuarios con el que se contaba en Septiembre de 2012, se los ubicó en el área de estudio, en función de los lugares que se ha considerado como en vías de urbanización, y se procedió a aplicar las rutas creadas a este nuevo total de clientes para un futuro cercano determinado.

## **5.1. INCREMENTO DE USUARIOS**

Como se detalló en el capítulo 3, en Septiembre de 2012 MAKRO SECURITY contaba con 183 clientes dentro de las parroquias Cumbayá y Tumbaco. A pesar de contar la primera con un área menor que la segunda, abarca esta a 98 de los usuarios, mientras que los 85 restantes se ubican en su vecina al Este. Resulta importante también resaltar la predominancia de domicilios en dicho total frente a un número menor de negocios que completan los 183 beneficiarios.

En ello se resume la realidad de la clientela de la empresa en el área de estudio al momento de la toma de los datos. Sin embargo, frente a la constante variación a la que se encuentra sometida la institución, por parte de las personas que requieren o dejan de requerir sus servicios, se realizó una estimación para obtener un número aproximado de futuros usuarios en un lapso de tiempo propuesto.

Para ello, se consultó a personal de MAKRO SECURITY si se contaban con datos estadísticos referentes al crecimiento de la institución en este ámbito. Lastimosamente no se pudo encontrar dicha información oficial durante la entrevista ni posteriormente. Sin embargo, se pudo conocer gracias a una de las personas encargadas de manejar la empresa, que en el año 2007 el total de clientes asentados en Cumbayá y Tumbaco era aproximadamente 140. Esto implica que, en un lapso de 5 años hubo un incremento de aproximadamente 40 beneficiarios. De continuar con dicha tendencia, se puede estimar que en el año 2017 habría aumentado el total en esta misma cifra, dando un resultado de 223 usuarios asentados en el área de estudio (ver cuadro 5.1).

**Cuadro 5.1. Incremento de usuarios de MAKRO SECURITY.**

	<b># de usuarios 2007 *(aproximado)</b>	<b># de usuarios 2012</b>	<b># de usuarios 2017 *(estimado)</b>	<b>Incremento porcentual</b>
<b>Cumbayá - Tumbaco</b>	140	183	223	29 %

Elaboración propia

Fuente: Entrevista MAKRO SECURITY

Este incremento puede ser fundamentado con el mismo aumento poblacional en ambas parroquias representado en los cuadros 2.1 y 2.2. En el primero de ellos se detalla que, en el lapso de nueve años (2001 – 2010), se ha dado un crecimiento de 50% en Cumbayá y de 30% en Tumbaco. Conociendo el área de estudio, se puede interpretar que, en la primera de las parroquias no podría continuar un incremento en tal magnitud, en función de que no existen ya muchos espacios libres para establecimiento de nuevas residencias o comercios. Situación contraria sucede en su parroquia vecina, en la que aparecen todavía grandes áreas desocupadas y en la que en los últimos años se ha dado un importante proceso de urbanización.

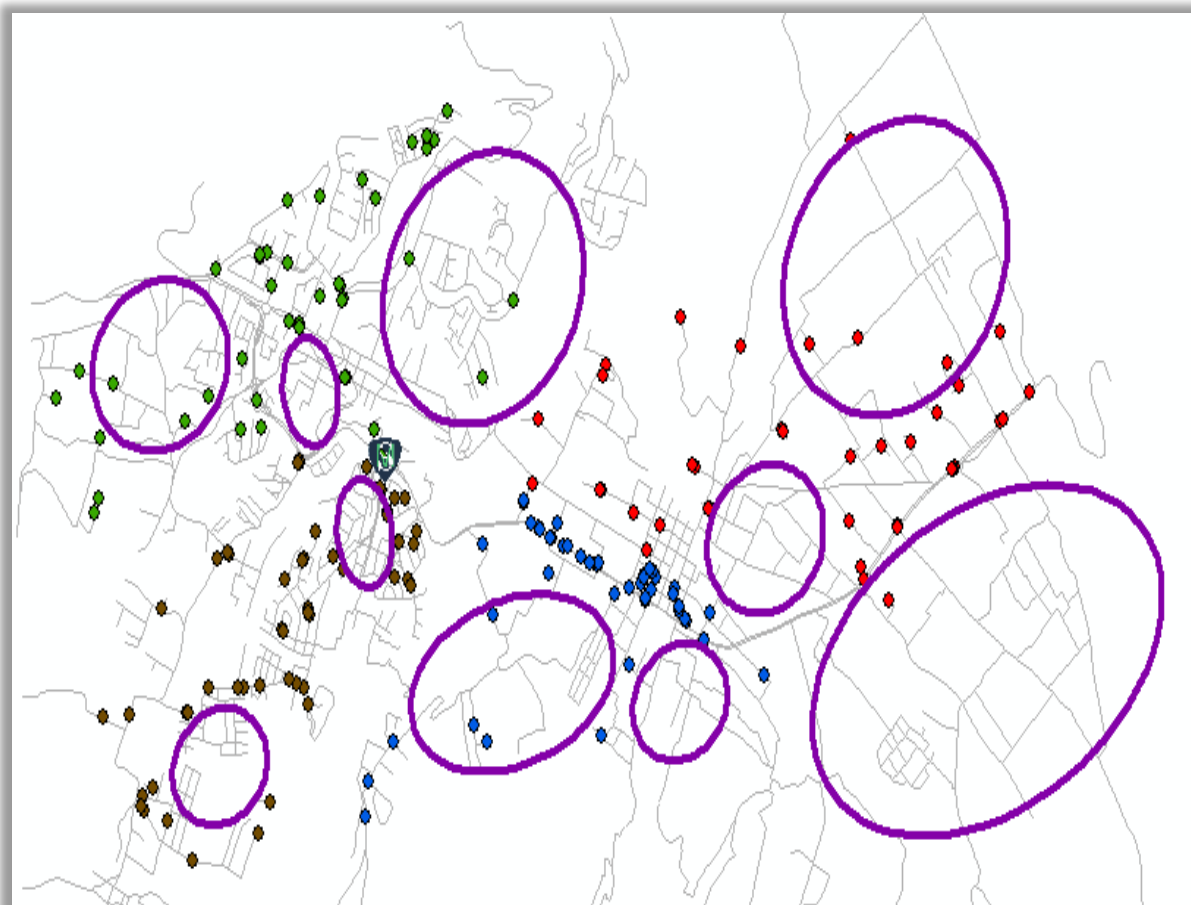
Cabe recalcar, sin embargo, que los posibles nuevos comercios o residencias que se podrían asentar en estos espacios, no son el único motivo por el que aumentaría el número de clientes. Existe también la posibilidad de que domicilios o negocios existentes contraten el servicio.

## **5.2. DETERMINACIÓN DE ESPACIOS EN LOS QUE SE ASENTARÍAN NUEVOS USUARIOS**

A lo largo de los capítulos anteriores, se ha sabido resaltar ciertas concentraciones de usuarios en algunos espacios del área de estudio, como en los barrios de La Primavera y en la cabecera parroquial de Tumbaco. De la misma forma, se han detectado lugares en los

que no existe presencia de clientela que haga uso del servicio que brinda la empresa, sea debido a que no existen actividades comerciales o residenciales en dichos sectores, o simplemente porque no se cuenta con usuarios en estos lugares (ver imagen 5.1).

**Imagen 5.1. Determinación de espacios para posibles futuros usuarios**

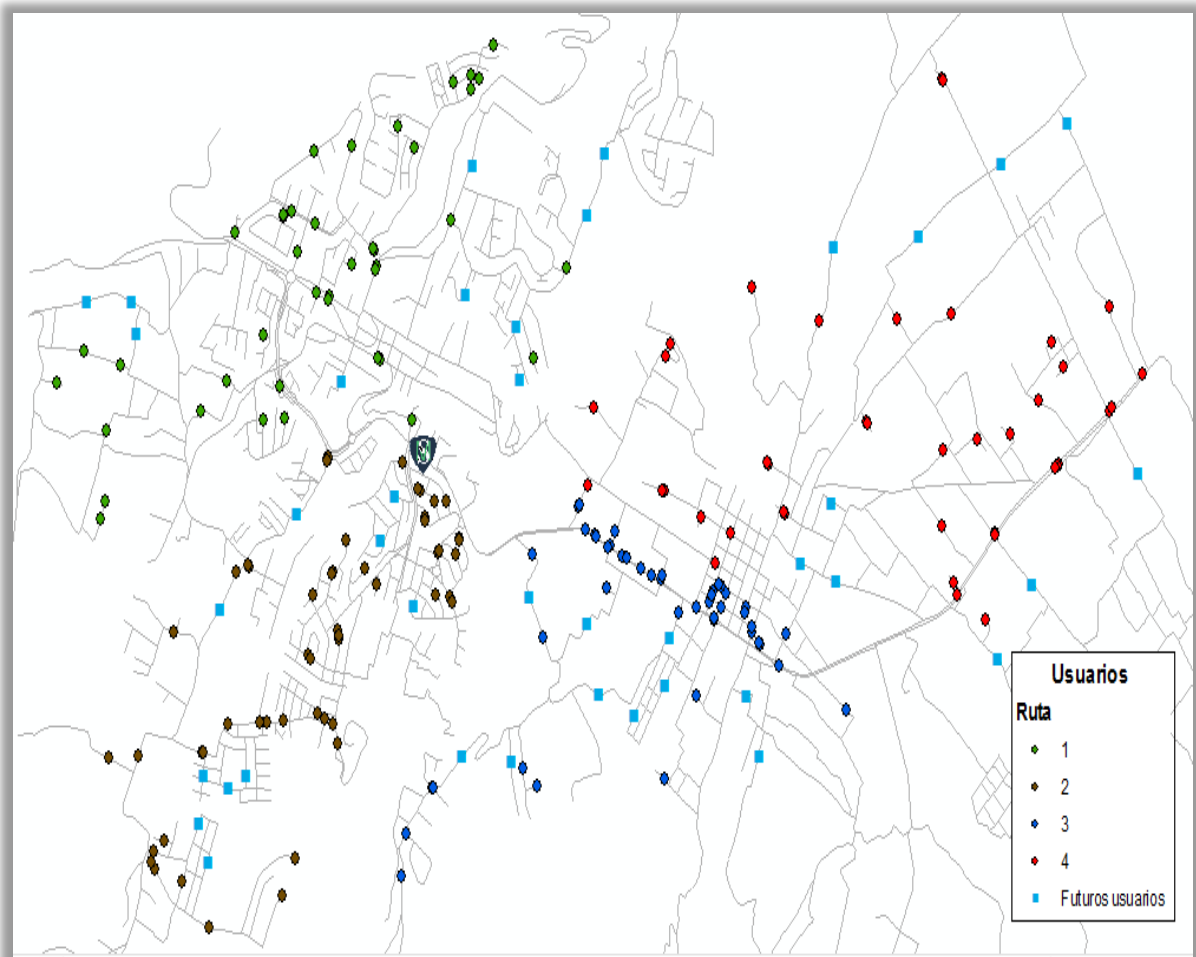


Fuente: Captura de pantalla del software Arcgis, determinación de espacios para posibles futuros usuarios, 2013.

Se ha aprovechado principalmente estos espacios para proyectar un escenario futuro de beneficiarios de MAKRO SECURITY en la zona, partiendo también del hecho del alto crecimiento poblacional, demostrado en el cuadro 2.1 del capítulo 2, que han evidenciado las dos parroquias en los últimos años.

Siendo que en el lapso determinado de cinco años el aumento sería de 40 clientes, y que se cuenta ya con cuatro rutas establecidas, se creyó conveniente ubicar diez futuros usuarios en cada uno de los espacios destinados a ser abarcados por cada uno de los trayectos propuestos anteriormente. Por lo tanto, cada ruta contaría con diez paradas más en su recorrido.

**Imagen 5.2. Ubicación de posibles futuros usuarios**



Fuente: Captura de pantalla del software Arcgis, ubicación de posibles nuevos usuarios, 2013.

Como muestra la imagen 5.2, se procedió a ubicar 40 posibles futuros usuarios a lo largo del área de estudio, divididos, como quedó explicado, de manera equitativa en el espacio que atendería cada ruta.


### **5.3. APLICACIÓN DE RUTAS AL INCREMENTO DE USUARIOS**

Una vez que se contó con la ubicación de los posibles futuros usuarios de la empresa en el área de estudio, se pudo aplicar las rutas previamente establecidas al nuevo total de clientes esparcidos en ambas parroquias.



El propósito de ello fue demostrar que dichas rutas pueden ser modificadas fácilmente frente a un aumento de paradas, sin la necesidad de elaborar un trayecto completamente diferente y partiendo de cero. Se demostró que las mismas rutas creadas anteriormente pueden ser modificadas frente al aumento de beneficiarios en el recorrido de las mismas.

#### **5.3.1. Procedimiento**

Para la modificación de rutas se recurrió una vez más a la misma herramienta utilizada para la elaboración de las mismas, la herramienta “Network Analyst”. Por medio de esta, se procedió a editar las rutas ya creadas con el fin de añadir las nuevas paradas necesarias en cada recorrido.

Como se explicó en el capítulo anterior, se ingresaba la ubicación de cada usuario como una parada, y se debía también colocar los puntos de inicio y final del trayecto, ambos en la base de MAKRO SECURITY. Para agregar nuevos puntos en el trayecto se debe primero cambiar la ubicación del punto de llegada de la ruta (ubicado sobre la base), para ello se utiliza la tercera tecla de la barra de herramientas (  ) que cumple justamente con la función de cambiar la ubicación de las paradas. El motivo por el que se realiza esto es que si sólo se agregan los nuevos puntos del recorrido la ruta, esta va a

volver a la base sin haber llegado antes a todos ellos, ya que se mantendría una parada en dicho lugar y no constaría este ya como el punto de llegada. Es importante resaltar, como en el anterior capítulo, que se debe cerciorar en las propiedades de la ruta que se encuentre activada la opción de reordenar los puntos manteniendo el de inicio y el de final (Ver imagen 4.10).

Con esto aclarado, se ubicó el que era el punto de llegada en alguno de los posibles futuros usuarios, y con la tecla de añadir parada (  ) se ubicó también el resto de nuevos clientes así como también un nuevo punto de llegada en la base de la empresa. Una vez que se los seleccionó a todos, se utilizó el botón “Solve” (  ) para generar el nuevo trayecto.

### 5.3.2. Resultados

Como era de esperarse con el aumento de paradas, los recorridos de las rutas previamente establecidas se vieron modificados de una u otra forma. Como muestran los mapas del 5.1 al 5.4, se dieron algunos cambios en los trayectos, variando en algunos casos más y en otros menos los caminos previamente elaborados.

**Cuadro 5.2. Resumen de resultados de rutas prospectivas.**

	Ruta 1		Ruta 2		Ruta 3		Ruta 4	
	2012	2017	2012	2017	2012	2017	2012	2017
<b>Usuarios</b>	44	54	54	64	45	55	40	50
<b>Distancia de recorrido</b>	28,7 km	33,4 km	20 km	26,6 km	22,5 km	25,9 km	33,3 km	38,2 km

Elaboración propia

Fuente: Datos obtenidos en visita de campo y análisis de redes en Arcgis.

(Ver mapa 5.1.)

(Ver mapa 5.2.)

(Ver mapa 5.3.)

(Ver mapa 5.4.)

Con el aumento de diez hipotéticos nuevos usuarios, la ruta 1 fue la que menos cambios sufrió en su recorrido. Como muestra el mapa 5.1, las nuevas paradas se acoplaron al orden de la ruta original, siendo alcanzadas al momento que esta transitaba cerca de ellas. Este trayecto, que pasó de tener 44 a 54 clientes, aumentó su distancia de desplazamiento de 28,7 a 33,4 kilómetros.

Por su parte frente al mismo aumento de hipotéticas paradas, la ruta 2 se vio mayormente modificada. Al comparar los mapas 4.3 y 5.2, se puede evidenciar las diferencias en los recorridos de la misma ruta, al tomar estas diferentes direcciones en cada uno de los casos. El incremento de posibles futuros usuarios derivó en la creación de un recorrido en parte diferente para generar la ruta óptima que recorra la menor distancia posible. De esta manera, se pasó de 54 a 64 clientes y de 20 a 26,6 kilómetros.

La ruta 3 también evidenció un cambio, si bien no tan drástico como el anterior, importante también en su trayecto. Al tratarse de una aglomeración de clientes sobre la cabecera parroquial de Tumbaco, el orden de estas paradas no cambió en gran manera. Sin embargo, debido a los clientes esparcidos al sur de la Av. Guayasamín, se dieron ciertas modificaciones leves que no cambiaron mayormente el trayecto. Se aumentó hipotéticamente de 45 a 55 clientes, aumentando también el recorrido de 22,5 a 25,9 kilómetros.

Por último, la ruta 4 tampoco sufrió mayores modificaciones en su trayecto base, frente al hipotético aumento de 10 usuarios. El orden de las paradas no varió mucho, con algunas excepciones, y se mantuvo, en líneas generales el recorrido antes elaborado. Se aumentó hipotéticamente de 40 a 50 clientes y de 33,3 a 38,2 kilómetros de distancia a transitar.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

- Las parroquias de Cumbayá y Tumbaco constituyen un área en pleno crecimiento en diversos aspectos de su desarrollo. Las cifras que arrojan los últimos Censos Nacionales indican claramente un acelerado aumento poblacional y comercial en el sector, constituyéndolo en uno de los espacios más relevantes del Distrito Metropolitano de Quito en la actualidad, sobre todo por su función residencial. Lastimosamente, la delincuencia también se hace presente en ambas parroquias con cifras preocupantes en cuanto a delitos contra las personas y contra la propiedad.
- Los altos índices de delincuencia en el Ecuador y su capital han generado el incremento de empresas de seguridad, enfocadas, en un gran número, a brindar servicios de alarmas y otros mecanismos para domicilios y otros tantos tipos de infraestructura que corran peligro frente a este lamentable fenómeno. Este es el caso de MAKRO SECURITY, que en Cumbayá y Tumbaco principalmente, cuentan con un gran número de clientes. Sin embargo, al ser una institución relativamente nueva, no ha sabido por el momento aprovechar las condiciones geoespaciales del territorio, para usándolas a su favor, optimizar la labor de sus empleados, principalmente sus guardias motorizados.
- Mediante los avances de la tecnología, se ha podido representar dichos factores geoespaciales en un interfaz digital, para de esta manera y gracias a las herramientas del software Arcgis, generar rutas óptimas desde la base de la empresa hasta todos y cada uno de los usuarios de la misma en el área de estudio, agrupados según su ubicación. Dichos trayectos permiten determinar zonas de atención para los motorizados, de tal forma que, en conjunto representen una herramienta fundamental para que la labor de estos sea realizada en el menor tiempo y la menor distancia a recorrer como sea posible.

- A causa del incremento poblacional, y el aumento acelerado de viviendas y negocios en el área de estudio, resulta claro que la empresa puede fácilmente ganar un gran número de clientes con el pasar de los años. Es por ello que se debe demostrar que las soluciones que se presenta para un problema actual deben ser aplicables a un escenario futuro.
- Habiendo generado trayectos para los guardias motorizados de MAKRO SECURITY, que en base a la distancia a recorrer constituyen rutas óptimas, se recomienda la aplicación de las mismas a la labor de la empresa en el área de estudio, con el fin de abaratar costos de gasolina y llegar a todos sus clientes en el menor tiempo posible.
- Siendo la labor de MAKRO SECURITY de carácter geoespacial, es decir que sus actividades se llevan a cabo sobre un territorio compuesto de variables como la red vial y la ubicación de los usuarios de la empresa, se recomienda que ésta haga uso de herramientas como Arcgis que le permitan representar dichas variables de una forma veraz y cercana a la realidad, de este modo la toma de decisiones puede ser más acertada generando un mejor manejo de actividades en el área de estudio.
- Los estudios de análisis de redes tienen un amplio campo de aplicación en nuestra sociedad. Principalmente en el aspecto de transporte, existen un sinnúmero de actividades que se pueden ver beneficiadas mediante la implementación de dichas técnicas. En esta ocasión se trató de un servicio para los clientes de una empresa de seguridad, sin embargo, en temas de ventas a domicilio, recorridos de vehículos de instituciones educativas o empresariales, transporte de mercadería, transporte público, entre tantos otros ejemplos; un análisis de redes puede generar que la realización de dichas labores sea de una manera más organizada y que tome menos tiempo y dinero. Esto puede provocar menos gastos y mayores ingresos al tratarse de una actividad bien pensada y ordenada. Por ello se encuentra altamente beneficioso y recomendable la aplicación de análisis de redes a toda actividad social que involucre movimiento de personas, bienes y/o servicios desde un punto hacia otro.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- ADMINISTRACIÓN ZONAL TUMBACO. (2011). **Plan de Intervención Vial en los valles de Cumbayá y Tumbaco.**
- COMAS, D. Y RUIZ, E. (1993). **Fundamentos de los Sistemas de Información Geográfica.** Ariel Geografía, Barcelona.
- CRESPO, M. (2011). **Estudio de Geomárketing: Caso de AVON en Quito.** Disertación PUCE.
- DICCIONARIO DE GEOGRAFÍA, (1986) Definición de “Óptimo” y “Zonificación”, Editorial Anaya. Madrid, España.
- GRUPO ADUAR. (2000). **Diccionario de geografía urbana, urbanismo y ordenación del territorio.** Definición de Sistema de Información Geográfica. Editorial ARIEL. Barcelona, España.
- GUERRERO MIRANDA, P. (2004). **Aportes para el Ordenamiento Territorial de las parroquias, Cumbayá y Tumbaco.** Disertación PUCE.
- MENA LÓPEZ, S. (2009). **Propuesta de segmentación geográfica para la determinación de potenciales puntos de distribución farmacéutica en la ciudad de Quito: Caso Distribuidora Farmaventas.** Disertación PUCE.
- MUNICIPIO DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO. (2009). **La planificación del desarrollo territorial en el Distrito Metropolitano de Quito.**
- OBSERVATORIO METROPOLITANO DE SEGURIDAD CIUDADANA. (2011). **Estadísticas de delincuencia, Delitos contra la propiedad 2008 – 2011.**
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. (2006). **Diccionario esencial de la lengua española.** Definición de “Camino” y “Ruta”. Editorial Espasa Calpe, S. A. Madrid, España

## DOCUMENTOS EN INTERNET

- ASOCIACIÓN NACIONAL DE EMPRESAS DE SEGURIDAD INTEGRAL. (2012). **Ley de vigilancia y seguridad privada**. Rev.: 31/08/2012. En: <http://www.anesi-ec.com/legislacion2.htm>
- BARRIENTOS MARTÍNEZ, M. (2007). **Network Analyst, El Análisis de Redes desde ArcGis 9.2**. Rev.: 13/03/2012. En: [http://www.gabrielortiz.com/descargas/Network\\_Analyst\\_9\\_2.pdf](http://www.gabrielortiz.com/descargas/Network_Analyst_9_2.pdf)
- EL COMERCIO, (2012). Rev.: 19/03/2012. En: [http://www.elcomercio.com/seguridad/bandas-operan-Cumbaya\\_0\\_641935984.html](http://www.elcomercio.com/seguridad/bandas-operan-Cumbaya_0_641935984.html)
- EL HOY, (2011). Rev.: 25/02/2013. En : <http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/parque-automotor-40-mil-vehiculos-se-incorporan-al-ano-500321.html>
- ESRI. (2012). **ArcGis Network Analyst** Rev.: 19/03/2012. En: <http://www.esri.com/software/arcgis/extensions/networkanalyst/index.html>
- ESRI. (2012). **ArcGis An overview of Topology** Rev.: 05/11/2012. En: [http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.2/index.cfm?TopicName=An overview of topology in ArcGIS](http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.2/index.cfm?TopicName=An%20overview%20of%20topology%20in%20ArcGIS)
- GONZÁLES CORNEJO, J. (2009). **El problema de la ruta óptima para visitar a clientes**. DocIRS. Rev.: 12/03/2012. En: [http://www.docirs.cl/ruta\\_optima.htm](http://www.docirs.cl/ruta_optima.htm)
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC). (2010). **Censo Nacional Económico 2010**. Rev.: 20/03/2012. En: <http://redatam.inec.gob.ec/cgibin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CENEC&MAIN=WebServerMain.inl>
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC). (2001). **Censo Nacional de Población y Vivienda 2001**. Rev.: 20/06/2012. En: <http://redatam.inec.gob.ec/cgibin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CPV2001&MAIN=WebServerMain.inl>
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS Y CENSOS (INEC). (2010). **Censo Nacional de Población y Vivienda 2010**. Rev.: 20/06/2012. En: <http://redatam.inec.gob.ec/cgibin/RpWebEngine.exe/PortalAction?&MODE=MAIN&BASE=CPV2010&MAIN=WebServerMain.inl>

- PUMAIN, D. (2004). **Análisis Espacial, Hypergeo.** Rev.: 12/03/2012. En: <http://www.hypergeo.eu/spip.php?article265>
- PUMAIN, D. (2004). **Christaller (model of), Hypergeo.** Rev.: 12/03/2012. En: <http://www.hypergeo.eu/spip.php?article234>
- PUMAIN, D. (2004). **Las teorías del Análisis Espacial, Hypergeo.** Rev.: 12/03/2012. En: <http://www.hypergeo.eu/spip.php?article171>
- ÚLTIMAS NOTICIAS. (2012). **La Administración Zonal Tumbaco le apunta a la vialidad.** Rev.: 25/ 07/2012. En: <http://www.ultimasnoticias.com/noticias/7382-la-administracion-zonal-de-tumbaco-le-apunta-a-la-vialidad.html>
- UNIVERSIDAD DE CÁDIZ, (2006). **SIG y Medio Ambiente: principios básicos.** Capítulo primero, los Sistemas de Información Geográfica. Rev.: 09/03/2012. En: <http://www2.uca.es/dept/filosofia/TEMA%201.pdf>

## **ENTREVISTAS**

- MAKRO SECURITY, entrevista con el personal de la empresa a nivel gerencial y técnico para los fines consiguientes. (2012).

# ÍNDICE

	<b>Página</b>
<b>CAPÍTULO 1: <u>INTRODUCCIÓN</u></b>	1
1.1. DATOS DE LA INSTITUCIÓN	2
1.2. JUSTIFICACIÓN	3
1.3. ANTECEDENTES	5
1.4. OBJETIVOS	7
1.4.1. Objetivo general	7
1.4.2. Objetivos específicos	7
1.5. MARCO TEÓRICO	7
1.6. MARCO CONCEPTUAL	13
1.7. METODOLOGÍA Y TÉCNICAS	14
1.8. RESULTADOS ESPERADOS	16
<b>CAPÍTULO 2: <u>DIAGNÓSTICO SOCIO-ECONÓMICO DE LAS PARROQUIAS</u></b>	
<b><u>CUMBAYÁ Y TUMBACO</u></b>	17
2.1. DEMOGRAFÍA	19
2.2. VIVIENDAS	25
2.3. NEGOCIOS	29
2.4. VIALIDAD	32
2.5. DELINCUENCIA	36

<b><u>CAPÍTULO 3: FUNCIONAMIENTO ESPACIAL DE LAS EMPRESAS DE</u></b>	
<b><u>SEGURIDAD: EL CASO DE MAKRO SECURITY</u></b>	40
3.1. LAS EMPRESAS DE SEGURIDAD EN ECUADOR	41
3.1.1. Funcionamiento de una empresa de seguridad	43
3.1.2. Base legal para empresas de seguridad en Ecuador	46
3.2. MAKRO SECURITY	47
3.2.1. Funcionamiento de la empresa en el área de estudio	47
3.2.2. Clientes de la empresa en el área de estudio	50
<b><u>CAPÍTULO 4: PROPUESTA PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL</u></b>	
<b><u>FUNCIONAMIENTO ESPACIAL DE MAKRO SECURITY EN EL ÁREA DE</u></b>	
<b><u>ESTUDIO</u></b>	59
4.1. PROCEDIMIENTO	61
4.1.1. Elementos considerados	62
4.1.1.1. Red vial	62
4.1.1.2. Topología	64
4.1.2. Procesamiento de rutas óptimas en Arcgis	70
4.1.2.1. Network Dataset	70
4.1.2.2. Generación de rutas óptimas	73
4.2. RESULTADOS	77
4.2.1. Ruta 1	77
4.2.2. Ruta 2	80
4.2.3. Ruta 3	84

4.2.4. Ruta 4	87
4.2.5. Análisis de resultados	90
4.3. ZONIFICACIÓN DE USUARIOS	92
<b><u>CAPÍTULO 5: APLICACIÓN PROSPECTIVA DE RUTAS FRENTE A UN AUMENTO DE CLIENTES DE MAKRO SECURITY A FUTURO</u></b>	96
5.1. INCREMENTO DE USUARIOS	97
5.2. DETERMINACIÓN DE ESPACIOS EN LOS QUE SE ASENTARÍAN NUEVOS USUARIOS	98
5.3. APLICACIÓN DE RUTAS AL INCREMENTO DE USUARIOS	101
5.3.1. Procedimiento	101
5.3.2. Resultados	102
<b><u>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</u></b>	108
<b><u>BIBLIOGRAFÍA</u></b>	110

# ÍNDICE DE CUADROS

## Página

### CAPÍTULO 1

### CAPÍTULO 2

Cuadro 2.1. Población Cumbayá y Tumbaco 2001 y 2010.	20
Cuadro 2.2. Densidad Poblacional Cumbayá y Tumbaco 2001 y 2010.	21
Cuadro 2.3. Distribución de población por edades Cumbayá y Tumbaco 2010.	22
Cuadro 2.4. Población Económicamente Activa Cumbayá y Tumbaco 2010.	23
Cuadro 2.5. PEA por rama de ocupación Cumbayá y Tumbaco 2010.	24
Cuadro 2.6. Incremento de viviendas en Cumbayá y Tumbaco 2001 – 2010.	25
Cuadro 2.7. Tipo de vivienda Cumbaya y Tumbaco 2010.	27
Cuadro 2.8. Dotación de servicios básicos por viviendas en Cumbayá y Tumbaco 2010.	28
Cuadro 2.9. Establecimientos económicos por tipo en Cumbayá y Tumbaco 2010.	30
Cuadro 2.10. Acceso vial a las viviendas Cumbayá y Tumbaco 2010.	34
Cuadro 2.11. Casos registrados de delincuencia en la AZT. 2010.	37
Cuadro 2.12. Delitos contra la propiedad en la AZT. 2008 – 2011.	38
Cuadro 2.13. Porcentaje de delitos por tipo de propiedad en la AZT. 2011.	38

### **CAPÍTULO 3**

Cuadro 3.1. Empresas de seguridad a nivel nacional, en el DMQ y en Guayaquil. 2010.	41
---	----

### **CAPÍTULO 4**

Cuadro 4.1. Resumen de resultados de rutas.	91
---	----

### **CAPÍTULO 5**

Cuadro 5.1. Incremento de usuarios de MAKRO SECURITY.	98
Cuadro 5.2. Resumen de resultados de rutas prospectivas.	102

# ÍNDICE DE MAPAS

## Página

### CAPÍTULO 1

### CAPÍTULO 2

Mapa 2.1. Base Cartográfica General, Cumbayá – Tumbaco 18

Mapa 2.2. Vialidad, Cumbayá – Tumbaco 33

### CAPÍTULO 3

Mapa 3.1. Ubicación de clientes de MAKRO SECURITY, Cumbayá – Tumbaco 53

Mapa 3.2. Ubicación de clientes de MAKRO SECURITY, Cumbayá 54

Mapa 3.3. Ubicación de clientes de MAKRO SECURITY, Tumbaco 55

Mapa 3.4. Ubicación de clientes de MAKRO SECURITY por tipo,  
Cumbayá – Tumbaco 56

Mapa 3.5. Ubicación de clientes de MAKRO SECURITY por tipo, Cumbayá 57

Mapa 3.6. Ubicación de clientes de MAKRO SECURITY por tipo, Tumbaco 58

### CAPÍTULO 4

Mapa 4.1. Concentración de clientes de MAKRO SECURITY, Cumbayá – Tumbaco 60

Mapa 4.2. Ruta 1, Cumbayá	79
Mapa 4.3. Ruta 2, Cumbayá	83
Mapa 4.4. Ruta 3, Tumbaco	86
Mapa 4.5. Ruta 4, Tumbaco	89
Mapa 4.6. Zonificación de usuarios	95
 <b>CAPÍTULO 5</b>	
Mapa 5.1. Ruta 1, Cumbayá. Prospectiva	103
Mapa 5.2. Ruta 2, Cumbayá. Prospectiva	104
Mapa 5.3. Ruta 3, Tumbaco. Prospectiva	105
Mapa 5.4. Ruta 4, Tumbaco. Prospectiva	106

## **AGRADECIMIENTOS**

*La realización de este trabajo fue posible gracias al aporte de algunas personas. Quiero agradecer a la Escuela de Ciencias Geográficas por todos los conocimientos brindados a mi persona lo largo de los años de carrera. Expreso también mi agradecimiento al personal de Makro Security que supo ayudarme con información y todo lo que se necesitó en el transcurso de la elaboración de este proyecto. Quiero agradecer al director de la disertación Fernando Barragán y a las profesoras Monserrath Mejía y Alexandra Mena por sus aportes, comentarios y correcciones, este trabajo también es de ustedes, muchas gracias. Agradezco también a Olga Mayorga y a Diego Peñafiel quienes supieron ayudarme en momentos complicados en la elaboración de rutas. Agradezco a mi novia Naty, por tu constante apoyo y motivación, no lo hubiera logrado sin ti. Principalmente quiero agradecer a mis padres, sin ustedes no hubiera podido estar donde estoy, gracias por todo el cariño que siempre me han dado, por siempre brindarme todo y asegurarse que no me falte nada, gracias por darme la oportunidad de estudiar y por educarme ustedes mismo con sus ejemplos, todo este esfuerzo es de ustedes más que de nadie más...*

## **DEDICATORIA**

*Quiero dedicar este trabajo a mis familiares que ya no están, a mi abuelita Ítala, a mis tíos Jorge y Pablo, y a mi abuelito Jaime, que es y será sin lugar a dudas uno de los mejores seres humanos que podré conocer; todos forman parte de la persona que soy hoy. A mi novia Naty, por todo tu cariño, este esfuerzo es dedicado para ti también. Quiero dedicar este trabajo principalmente a mis padres por todo su apoyo en cada aspecto de mi vida. Éste trabajo y toda actividad laboral que realice son y serán dedicados a ustedes en honor a todo lo que han hecho por mí...*