



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

## **DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL SISTEMA MUNICIPAL DE ESTACIONAMIENTO ROTATIVO TARIFADO DE LA DIRECCIÓN DE TRÁNSITO, TRANSPORTE Y MOVILIDAD DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO AMBATO.**

**DIEGO ALEXANDER HARO AVALOS**

Trabajo de Titulación modalidad: Proyectos de Investigación y Desarrollo, presentado ante el Instituto de Posgrado y Educación Continua de la ESPOCH, como requisito parcial para la obtención del grado de:

**MAGÍSTER EN TRANSPORTE Y LOGÍSTICA**

Riobamba - Ecuador

Mayo 2019

# ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

## CERTIFICACIÓN:

### EL TRIBUNAL DE TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo titulado: “Diseño de un Sistema de Información Geográfica para la Administración del Sistema Municipal de Estacionamiento Rotativo Tarifado de la Dirección de Tránsito, Transporte y Movilidad del Gobierno Autónomo Descentralizado Ambato.” de responsabilidad del Ing. Alexander Diego Haro Avalos, ha sido prolijamente revisado y se autoriza su presentación.

Ing. Juan Mario Vargas Guambo Mgs.

**PRESIDENTE**

---

Ing. Rina Paola Quintana Villacis Mgs.

**DIRECTOR DE TESIS**



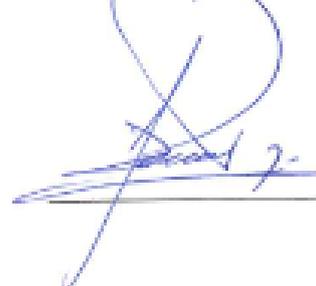
Ing. Jenny Lilian Basantes Avalos Mgs.

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Ing. Homero Eudoro Suarez Navarrete Mgs.

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Riobamba, mayo 2019

## DERECHOS INTELECTUALES

Yo, Diego Alexander Haro Avalos, declaro que soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en el **Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo**, y que el patrimonio intelectual generado por la misma pertenece exclusivamente a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.



---

DIEGO ALEXADER HARO AVALOS

CI: 060394020-6

©2019, Diego Alexander Haro Avalos

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo, Diego Alexander Haro Avalos, declaro que el presente proyecto de investigación, es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Titulación de Maestría.



---

**DIEGO ALEXADER HARO AVALOS**

CI: 060394020-6

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo investigativo se lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme la capacidad y la fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mis padres, por su amor, trabajo y sacrificio para que pueda cumplir con una de mis metas planteadas.

A mis abuelos maternos, Miguel Avalos y María Pérez, quienes me han dado las mejores enseñanzas de vida, inculcándome honestidad, respeto, responsabilidad y sobretodo la solidaridad, valores que me han llevado a ser un profesional que contribuye a la sociedad.

A toda mi familia que ha estado siempre conmigo en los buenos y malos momentos, brindándome el apoyo necesario para seguir adelante.

A todas las personas que de una u otra manera contribuyeron en este arduo proceso.

**Diego Alexander Haro Avalos**

## **AGRADECIMIENTO**

Mi agradecimiento en primer lugar a Dios y a la Virgen Dolorosa, por bendecirme con la capacidad para culminar una meta más en mi vida, por guiarme en todo momento y en cada una de mis acciones.

A mi familia por acompañarme en todos los momentos de mi vida y motivarme a seguir esforzándome por ser una mejor persona y un mejor profesional.

Mi más sincero agradecimiento al Tribunal del Trabajo de Titulación, conformado por la Ingeniera Paola Quintana, Ingeniera Jenny Basantes, Ingeniero Homero Suarez, por compartirme sus conocimientos y por dedicar todo el tiempo necesario para que este trabajo de investigación sea culminado.

## CONTENIDO

RESUMEN .....	xv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPITULO I .....	3
1.    PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
1.1.    Problema de investigación.....	3
1.1.1.    Planteamiento del Problema .....	3
1.1.2.    Formulación del Problema.....	4
1.1.3.    Sistematización del problema .....	5
1.2.    Justificación de la Investigación.....	5
1.3.    Objetivos de la Investigación .....	6
1.3.1.    Objetivo general .....	6
1.3.2.    Objetivos específicos .....	6
1.4.    Hipótesis .....	7
1.4.1.    Hipótesis general .....	7
1.4.2.    Hipótesis específicas.....	7
CAPITULO II .....	8
2.    MARCO DE REFERENCIA.....	8
2.1.    Antecedentes del problema.....	8
2.2.    Bases Teóricas .....	12
2.2.1.    Sistema.....	12
2.2.1.1.    Características de los Sistemas:.....	12
2.2.1.2.    Componentes de los Sistemas.....	13

2.2.2.	Geodatos .....	32
2.2.3.	Geodatabase.....	33
2.2.3.1.	Tipo de geodatabase: .....	34
2.2.3.2.	Geodatabases de archivos y geodatabases personales.....	34
2.2.3.3.	Información general y definición de propiedades de datos de la geodatabase.	36
2.2.4.	Gestión de estacionamientos .....	39
2.2.4.1.	Conceptos básicos.....	39
2.2.4.2.	Bases para el estacionamiento fuera de vía .....	42
2.2.4.3.	Bases para el estacionamiento en vía. ....	43
2.2.4.4.	Estacionamiento rotativo tarifado.....	43
2.2.4.5.	Mecanismos de precio .....	44
2.2.5.	Gobierno Autónomo Descentralizado Municipalidad de Ambato .....	45
2.2.5.1.	Misión.....	45
2.2.5.2.	Visión.....	45
2.2.5.3.	Ejes de desarrollo.....	45
2.2.6.	Dirección de Tránsito, Transporte y Movilidad .....	47
2.2.6.1.	Visión.....	47
2.2.6.2.	Misión.....	47
2.2.6.3.	Sistema Municipal de Estacionamiento Rotativo Tarifario GAD Ambato .....	48
2.3.	Marco Conceptual.....	49
CAPÍTULO III.....		53
3.	METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN .....	53
3.1.	Tipo y diseño de investigación .....	53
3.2.	Métodos de investigación .....	53
3.3.	Enfoque de la investigación.....	54

3.4.	Alcance de la investigación .....	54
3.5.	Población de estudio .....	55
3.6.	Unidad de análisis.....	55
3.7.	Selección de la muestra .....	56
3.8.	Tamaño de la muestra.....	56
3.9.	Técnicas de recolección de datos primarios y secundarios. ....	56
3.10.	Instrumentos de Recolección de Datos Primarios y Secundarios.....	57
3.11.	Metodología de Recolección de Datos .....	57
3.12.	Instrumentos para procesar datos recopilados .....	58
CATÍTULO IV .....		59
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	59
4.1.	Análisis e interpretación de resultados .....	59
4.1.1.	Tabulación de la Encuesta aplicada al Personal del SIMERT.....	59
4.1.2.	Análisis e interpretación de la entrevista.....	82
4.1.3.	Interpretación de la ficha de observación .....	83
4.2.	Prueba de Hipótesis .....	84
CAPÍTULO V.....		87
5.	PROPUESTA .....	87
5.1.	Situación Actual del SIMERT .....	87
5.1.1.	Gestión del Sistema Municipal de Estacionamiento Rotativo Tarifado.....	88
5.1.2.	Operación.....	89
5.1.3.	Principales puntos críticos de la operación.....	90
5.1.4.	Requerimiento para mejorar la gestión.....	91
5.2.	Desarrollo del SIG .....	91
5.2.1.	Diseño del mapa .....	92

5.2.2.	Ingreso de datos en mapa: .....	94
5.2.3.	Relación de datos ingresados con datos del sistema Park-Sys .....	98
5.3.	Análisis de factibilidad .....	100
5.3.1.	Viabilidad técnica / Verificación de Funcionamiento .....	100
5.3.2.	Rubro de implementación.....	101
5.3.3.	Viabilidad Ambiental .....	104
5.3.4.	Viabilidad social .....	106
CONCLUSIONES .....		107
RECOMENDACIONES.....		108
BIBLIOGRAFÍA		
ANEXOS		

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-3: Población de estudio.....	55
Tabla 2-3: Tiempo personal laborando .....	59
Tabla 3-3: Dificultades en parqueo.....	61
Tabla 4-3: Razones problemas usuarios .....	63
Tabla 5-3: Manejo de códigos .....	65
Tabla 6-3: Dificultad aprendizaje de códigos .....	67
Tabla 7-3: Ubicación Puntos de Venta .....	69
Tabla 8-3: Determinación de plazas de parqueo.....	70
Tabla 9-3: Información vehículos parqueados.....	73
Tabla 10-3: Forma de verificación de vehículos .....	75
Tabla 11-3: Información actualizada plazas de parqueo .....	76
Tabla 12-3: Control información SECOIN.....	78
Tabla 13-3: Existencia de un Sistema de Información Geográfica .....	80
Tabla 14-3: Interpretación de la información obtenida de la entrevista .....	82
Tabla 15-3: Prueba de normalidad.....	85
Tabla 16-3: Prueba Chi Cuadrado .....	86
Tabla 1-4: Rubro de implementación .....	102
Tabla 2-4: Recaudo valores por concepto de ventas tickets SIMERT .....	103
Tabla 3-4: Recaudo valores por concepto de multas SIMERT .....	103
Tabla 4-4: Viabilidad Ambiental .....	105

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Tiempo de labores en el SIMERT .....	60
Gráfico 2: Dificultades en el parqueo .....	62
Gráfico 3: Dificultades en el parqueo .....	64
Gráfico 4: Manejo de códigos.....	66
Gráfico 5: Dificultad aprendizaje de códigos .....	67
Gráfico 6: Ubicación puntos de venta.....	69
Gráfico 7: Como determina plazas de parqueo.....	71
Gráfico 8: Información ubicación vehículos parqueados .....	73
Gráfico 9: Formas de verificación de vehículos .....	75
Gráfico 10: Información actualizada plazas de parqueo.....	77
Gráfico 11: Control información SECOIN.....	79
Gráfico 12: Existencia de Información Geográfica .....	81

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-2: Elementos de un sistema de información.....	20
Figura 2-2: ArcGis .....	32
Figura 3-2: Gestión de datos Espaciales .....	37
Figura 1-4: Diseño del mapa.....	93
Figura 2-4: Manzanas tarifadas.....	94
Figura 3-4: Cuadras tarifadas.....	95
Figura 4-4: Plazas tarifadas.....	96
Figura 5-4: Puntos de venta .....	97
Figura 6-4: Tabla relacionada .....	99
Figura 7-4: Verificación de funcionamiento.....	101

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: ENCUESTA

ANEXO B: GUÍA DE OBSERVACIÓN

ANEXO C: RECOLECCIÓN INFORMACIÓN

ANEXO D: TABULACIÓN INFORMACIÓN

ANEXO E: MAPA GEO REFERENCIADO

ANEXO F: SISTEMA INFORMÁTICO PARK SYS

ANEXO G: SUPERVISORES

ANEXO H: MOTORIZADO SIMERT

## RESUMEN

El presente trabajo de titulación tiene como objetivo fundamental diseñar un sistema de información geográfica para la administración del sistema municipal de estacionamiento rotativo tarifado (SIMERT) de la dirección de tránsito, transporte y movilidad del Gobierno Autónomo Descentralizado Ambato., con el propósito de contribuir a la gestión del Departamento SIMERT mediante la elaboración de un sistema informático geo referenciado. La metodología que se aplicó en la presente investigación es descriptiva, correlacional, de tipo cuantitativo y cualitativo, por las características tanto de la variable dependiente como independiente. Por lo que, para la recopilación de información primaria y secundaria se aplicó los instrumentos de investigación a 56 Servidores Públicos que laboran en el Departamento SIMERT, así también se desarrolló la observación directa para la obtención de información referente a las plazas de estacionamiento y a la gestión actual de señalada dependencia. Como resultado de la tabulación, análisis e interpretación de la información, se procedió a desarrollar en el Software ArcGis la Geo Referenciación de las plazas de estacionamiento, mismas que estarán conectadas al Sistema Park Sys, permitiendo a los administradores del SIMERT, contar con información en tiempo real de las plazas de estacionamiento ocupadas y de aquellas que se encuentran disponible, con la finalidad de mejorar la gestión que realizan. Finalmente, en el presente trabajo, se encuentra plasmado el análisis de factibilidad, en el cual se establece la verificación técnica del sistema, así como también contempla la evaluación financiera y ambiental.

**Palabras clave:** <GESTIÓN DE TRANSPORTE>, <SISTEMA MUNICIPAL DE ESTACIONAMIENTO ROTATIVO TARIFADO (SIMERT)> <ESTACIONAMIENTO TARIFADO>, <SISTEMA GEOREFERENCIADO>, <SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)>.



## THESIS ABSTRACT

The main objective of this thesis project is to design a geographic information system for the administration of the municipal rotating parking fee system (SIMERT) of the transit, transport and mobility directorate of the Ambato Autonomous Decentralized Government, with the purpose of contributing to the management of the SIMERT Department through the development of a geo-referenced computer system. The methodology applied in this research is descriptive, correlational, quantitative and qualitative by the characteristics of both the dependent and independent variable. Therefore, for the collection of primary and secondary information, research instruments were applied to 56 Public Servants working in the SIMERT Department, as well as direct observation to obtain information regarding parking spaces and management current of indicated dependency. As a result of the tabulation, analysis and interpretation of the information, we proceeded to develop in the ArcGis software the Geo Referencing of the parking spaces, which will be connected to the Park Sys System, allowing the SIMERT administrators to have information on real time occupied parking spaces and those that are available, in order to improve the management they perform. Finally, in the present work, the feasibility analysis is established, in which the technical verification of the system is established, as well as the financial and environmental evaluation.

**Keywords:** <TRANSPORTATION MANAGEMENT>, <MUNICIPAL SYSTEM OF TARIFF ROTARY STATION (SIMERT)>, <TARIFF PARKING>, <GEOREFERENCED SYSTEM>, <GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM (SIG)>.



## INTRODUCCIÓN

La Dirección de Tránsito, Transporte y Movilidad del Gobierno Autónomo Descentralizado Cantón Ambato, es la entidad encargada de asegurar una movilidad sostenible y de calidad para todos los habitantes de la ciudad de Ambato, para ello cuenta con diferentes departamentos encargados de las distintas problemáticas en cuanto a tránsito, una de sus unidades es el departamento de Sistema Municipal de Estacionamiento Rotativo Tarifado (SIMERT), el mismo que busca el buen uso de los parqueaderos públicos en el casco central de la ciudad, para con ello ayudar al descongestionamiento vial.

Para el apoyo a la gestión del departamento SIMERT, se determinó la necesidad de desarrollar un Sistema de Información Geográfica, que refleja los lugares exactos en donde se encuentran las plazas de parqueo tarifadas, siendo esta una herramienta tecnológica que colabora con el personal que labora en dicho departamento para el cumplimiento de sus objetivos.

El presente trabajo está estructurado de la siguiente manera:

**CAPÍTULO I Planteamiento del problema:** Se plantea la dificultad mediante la situación problemática, formulación del problema, sintetización del problema, justificación, objetivos, general y específicos, y planteamiento de la hipótesis.

**CAPÍTULO II Marco de referencia:** Se inicia con el enfoque de los antecedentes en relación a otros temas de investigación similares. Se integra las bases teóricas en donde se hace referencia a las especificaciones respecto a la variable independiente que es el Sistema de Información Geográfica para el apoyo a la gestión del Sistema Municipal de Estacionamiento Rotativo Tarifado (SIMERT). Se finaliza éste capítulo con el marco conceptual que no es más que la definición de términos básicos.

**CAPÍTULO III Metodología de investigación:** Se hace referencia a los métodos de investigación, tipo y diseño de investigación, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos y las técnicas de procedimiento para el análisis de datos, se analizan de manera específica los datos obtenidos a las encuestas aplicadas al Personal del SIMERT, como también a la interpretación de datos obtenidos en las fichas de observación a los procedimientos que se cumplen, finalmente se plasma la prueba de hipótesis.

**CAPÍTULO IV Resultados y discusión:** Una vez analizada la información primaria y secundaria, obtenida producto de la aplicación de las herramientas de investigación, se plantea el Sistema geo-referenciado para el apoyo a la gestión del sistema municipal de estacionamiento rotativo tarifado (SIMERT), Municipalidad Ambato.

**CAPITULO V Propuesta: Por** último, se determinó las conclusiones en función de la aplicación de la propuesta e identificar su importancia, ventajas y logros alcanzados con la finalidad de recomendar su aplicabilidad permanente.

## CAPITULO I

### 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1. Problema de investigación

##### *1.1.1. Planteamiento del Problema*

En la actualidad hablar de movilidad implica el adentrarse en una problemática que involucra a todos los sectores que tienen relación directa con el ámbito productivo y social. Dicho aspecto influye significativamente en el aspecto económico de una población. Para que esto sea un componente de crecimiento, es necesario que existan planes que garanticen la organización adecuada, optimización del tiempo y recursos, como también el flujo correcto de los espacios necesarios para el parqueo de los vehículos sobre todo en las horas de mayor afluencia a los lugares más visitados por los usuarios.

El crecimiento desmedido del parque automotor, la falta de infraestructura vial apropiada, la escasa planificación, el desconocimiento del uso procedente de programas tecnológicos que faciliten la movilidad entre otros, han sido los elementos que contribuyen a una problemática vial que se halla evidenciada en el descontento poblacional a causa de la gran cantidad de automotores que existe, la pérdida de tiempo que se genera por no encontrar espacios para parquear, la congestión vehicular que se forma en los sectores céntricos de las ciudades sobre todo en horas pico, la inseguridad vial que se experimenta debido a la forma poco efectiva de los conductores al momento de encontrar un parqueadero.

En distintos puntos del país y como una forma de mejorar la realidad expuesta se establece un sistema de tarifación en los parqueaderos públicos, a los cuales tienen acceso todas las personas

y en cualquier momento, no obstante, esto no ha mejorado la situación, pues, existe poca fluidez del tránsito, existiendo una menor productividad debido a que se ve incrementado el tiempo que tarda una persona para transportarse de un lugar a otro, se percibe mayor aglomeración de los usuarios en los distintos sectores de mayor concurrencia, sobre todo en los sectores de parqueo vehicular, mayor contaminación por la subutilización del transporte privado, un tránsito tanto público como privado completamente desordenado.

En lo que se refiere a la ciudad de Ambato, los temas de movilidad se han convertido en una de las principales preocupaciones por parte de las autoridades, por cuanto no solo es cuestión del número de automotores, se habla además de la inexistencia de una cultura vial apropiada tanto por parte de los conductores como también de los peatones.

En el centro de la urbe se encuentran ubicadas la mayor parte de entidades públicas y privadas, empresas de distintos tipos, almacenes y todo tipo de negocios, los que, para poder ser visitados por los habitantes, genera una aglomeración de vehículos, causando congestión vehicular. El sistema de parqueo tarifado se vio afectado por cuanto los conductores no tomaban conciencia que la idea inicial fue mejorar la circulación y sistema de parqueo, erróneamente las personas consideraban que al pagar una tarifa podían permanecer con su automotor por largo tiempo.

Como una forma de mejoramiento del sistema, la tarifa se reguló según tiempo de permanencia, sin embargo, quienes trabajan en el control del sistema visualizaban inconvenientes al informar sobre los espacios disponibles, las áreas que se encuentran utilizadas y el tiempo que está siendo ocupado.

Por otra parte, en el sistema actual implementado existe tiempo de demora al tratar de interpretar la información por cuanto las calles eran referenciadas mediante una numeración y codificación, es decir se omitía el nombre de las mismas.

### ***1.1.2. Formulación del Problema***

El diseño de un Sistema de Información Geográfica influye en la Administración del Sistema Municipal de Estacionamiento Rotativo Tarifado de la Municipalidad de Ambato.

### ***1.1.3. Sistematización del problema***

En base a lo señalado con anterioridad, resulta oportuno realizar las siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es el apoyo que recibirá la Administración del Sistema Municipal de estacionamiento rotativo tarifado (SIMERT) de la Municipalidad de Ambato mediante la aplicación de un Sistema de Información Geográfica?
- ¿Cuáles son los puntos críticos en la Gestión del Sistema Municipal de estacionamiento para poder establecer las necesidades de mejoramiento?
- ¿Cómo la Gestión del Sistema Municipal de estacionamiento rotativo SIMERT, puede mejorar mediante el software ArcGis?

### **1.2. Justificación de la Investigación**

Los temas de movilidad en la actualidad son una prioridad para las autoridades de las distintas urbes. El mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes tiene estrecha relación con la planificación y organización vehicular, es decir, un sistema mediante el cual se pueda facilitar a los usuarios el tránsito y facilidad en el encuentro de parqueaderos.

Un plan adecuado tiene como finalidad optimizar la movilidad y el tránsito, implementar normativas especiales de tránsito, mismas que estarán direccionadas a mejorar la circulación, es decir la calidad del transporte en la ciudad. La idea es pensar en soluciones rápidas y creativas, planificadas de manera eficaz y eficiente, contribuyendo así a una mejor calidad de la viabilidad en la ciudad.

El proyecto de investigación propone establecer nuevas alternativas para el mejoramiento en la gestión de parqueaderos y su rotatividad, las mismas que se congreguen al actual sistema de transporte existente en la ciudad de Ambato.

Es posible lograr dicho mejoramiento con la ayuda de la tecnología a la cual se tiene acceso al momento, y, además por los conocimientos obtenidos en el transcurso de estudio de la maestría en cuanto a los contenidos que han sido tratados, analizados y estudiados en el área de Sistemas de Información Geográfica, la misma permite alcanzar una mejor planificación y toma de decisiones con el uso de datos e información geográfica, que en este caso será de los estacionamientos del centro de Ambato, plasmado en un software.

Dicho estudio se encuentra basado en la demanda de los usuarios por el mejoramiento del tiempo de circulación vehicular como también por la optimización de los espacios destinados a los parqueaderos públicos.

El trabajo se realizó en el Departamento que administra el SIMERT del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Ambato, con la finalidad de desarrollar un Sistema de Información Geográfica para la Administración del Sistema Municipal de Estacionamiento Rotativo Tarifado - SIMERT.

La presente investigación cumple con los parámetros de factibilidad pues existió información bibliográfica necesaria para sustentar el tema propuesto, la misma se encuentra en informes, textos, libros, revistas, folletos y documentos, como también se contó con información de la web. Por otra parte se ha contado con el tiempo, recursos materiales y humanos necesarios para su realización, como también con las fuentes de financiamiento del proyecto.

Como beneficiarios directos de la misma se encuentra el personal que es responsable del funcionamiento y control del SIMERT en la ciudad de Ambato, ya que al mejorar el sistema de estacionamiento rotativo tarifado, se optimiza tiempo y recursos tanto a la ciudad como a sus habitantes.

### **1.3. Objetivos de la Investigación**

#### ***1.3.1. Objetivo general***

- Diseñar un Sistema de Información Geográfica para la Administración del Sistema Municipal de Estacionamiento Rotativo Tarifado de Municipalidad de Ambato

#### ***1.3.2. Objetivos específicos***

- Analizar la Gestión del Sistema Municipal de estacionamiento rotativo tarifado de la ciudad de Ambato.
- Determinar los puntos críticos en la Gestión del Sistema y establecer las necesidades de mejoramiento.

- Establecer mediante el software ArcGis un sistema de información Geográfica para el Sistema Municipal de Estacionamiento Rotativo Tarifado.

#### **1.4. Hipótesis**

##### ***1.4.1. Hipótesis general***

- El diseño de un Sistema Información Geográfica influirá significativamente en la Gestión del Sistema Municipal de estacionamiento rotativo tarifado (SIMERT) de la Municipalidad de Ambato.

##### ***1.4.2. Hipótesis específicas***

- Analizando la Gestión del Sistema Municipal de estacionamiento rotativo se establecen los procesos con que se maneja dicho sistema.
- La aplicación de instrumentos de observación sirve para el establecimiento de los puntos críticos de la Gestión del Sistema.
- La aplicación de un Sistema de Información Geográfica apoyará la Administración del Sistema Municipal de estacionamiento rotativo SIMERT.

## CAPITULO II

### 2. MARCO DE REFERENCIA

Según (Pérez, 2018) el marco referencial de una investigación consiste en una compilación breve y precisa de conceptos, teorías y reglamentos que están directamente ligados con el tema y el problema de la investigación. Esta parte de la investigación permite dilucidar las ideas y las finalidades de los autores.

#### 2.1. Antecedentes del problema

El desarrollo de estudios respecto a zonas de parqueo tarifado, nace del avance e irracional uso del vehículo privado, en donde las vías no abastecen el aparcamiento de los mismos, por cuanto surge la necesidad de adoptar medidas que permitan una mayor rotación de las plazas de estacionamiento tarifado.

Esta situación se plantea sobre todo en los centros comerciales y financieros de la ciudad donde la oferta de lugares es limitada, fundamentalmente porque estas actividades se realizan en el casco histórico (centro) y su entorno, donde la trama urbana no está diseñada para absorber la demanda de la población que concurre en vehículos.

Es necesario entonces crear un mecanismo que apunte a generar la rotación de vehículos estacionados, a establecer límites de horarios de estacionamiento y determinar zonas específicas a estos efectos. De esta manera se optimiza el uso del espacio, logrando la mayor cantidad de actos de estacionamiento posibles.

Por lo que, en Ámsterdam se introdujeron cuotas de estacionamiento para contrarrestar décadas de políticas centradas en el automóvil, que se ampliaron recientemente para abordar los temas de

la calidad del aire. El efecto del estacionamiento de paga ha contribuido en la disminución de 20% en el tráfico de automóviles en el casco histórico de la ciudad, así como una reducción de 20% del tráfico en búsqueda de estacionamiento (Kodransky & Hermann , 2011).

Los parquímetros de pago y exhibición (PyE) están siendo reemplazados gradualmente por la tecnología de registro de placas. Se emplean alrededor de 3,000 de estos aparatos para recibir los pagos. El costo del estacionamiento en la vía pública oscila entre 0.90 euros por hora hasta 5.00 euros por hora en el centro histórico de la ciudad, y se encuentra entre los más caros en el mundo.

Hoy en día está en marcha el establecimiento de una autoridad del estacionamiento 100% gubernamental para gestionar mejor el estacionamiento, emitir los permisos y dar a conocer los cambios en las políticas. Las políticas de estacionamiento siguen siendo diseñadas por el ayuntamiento de Ámsterdam.

Mientras que en Amberes, Bélgica, se está utilizando el estacionamiento como un medio para limitar el uso del coche en el centro de la ciudad. La ciudad tiene como objetivo crear mayor rotación en las aceras para visitantes, a la vez que atiende las necesidades de estacionamiento residencial. Todo lo relativo al estacionamiento se gestiona a través de una autoridad semi-privada, Gemeentelijk Autonoom Parkeerbedrijf Antwerpen – Estacionamiento municipal autónomo de Amberes o GAPA (Kodransky & Hermann , 2011).

Los usuarios pueden escoger entre cuatro tipos diferentes de métodos de pago: monedas, SMS, pago por teléfono y tarjeta inteligente. Los parquímetros de pago y exhibición sólo aceptan monedas y no aceptan billetes. Los primeros diez minutos de estacionamiento por SMS y pago por teléfono son gratuitos; los primeros 15 minutos de estacionamiento con tarjeta inteligente son gratuitos.

Por otra parte, en Londres las tarifas de estacionamiento en cordón están basadas en un conteo por minutos y de tiempo limitado con un máximo de dos a cuatro horas permitidas en las diferentes partes del distrito. Cuesta 20 centavos de libra estacionar durante tres minutos. Dado que las tarifas en la vía pública aumentaron, el costo máximo de 4 libras por hora significaba utilizar 16 monedas.

Múnich en Alemania, tuvo varios intentos para la implementación de estacionamientos tarifados, es así que durante la década de 1980 hubo intentos aislados pero insuficientes e impopulares por reglamentar el estacionamiento en ciertos barrios de Múnich. En los años noventa, la congestión

del tránsito y los autos estacionados por largos períodos fueron reconocidos como las causas que afectaban la calidad de vida de la ciudad.

En 1995, ante un intenso debate sobre la movilidad en Múnich, la Ciudad de Múnich y BMW fundaron y financiaron la Iniciativa Inzell, que asumió el problema del estacionamiento como uno de sus mandatos. En 1993, Múnich comenzó a centrarse en la gestión del estacionamiento como medida para reducir el uso del coche en el centro de la ciudad. La ciudad analiza cada barrio y calle por separado para llegar a un buen equilibrio de estacionamiento mixto, residencial y para visitantes. Del total de la oferta, 33% de las plazas de estacionamiento se encuentran en la vía pública, 61% está en manos privadas y 6% en lotes de estacionamiento. El total de espacios de parquímetros de pago y exhibición es 54.000 (Kodransky & Hermann , 2011).

Zúrich ha venido aplicando una política restrictiva de estacionamiento en respuesta a la limitada capacidad de las vías públicas, deterioro de la calidad del aire y la contaminación acústica. Se considera el total de las emisiones de NO<sub>2</sub>, por ejemplo, para determinar la cantidad de estacionamiento. Hay en total alrededor de 270,000 espacios de estacionamiento en la ciudad; 220,000 de ellos se encuentran en terrenos privados, aproximadamente 50,000 en terrenos públicos y cerca de 15,000 espacios privados son accesibles al público.

Zúrich tiene dos tipos de zonas de estacionamiento regulado en la vía pública: azul y blanca. Las zonas azules permiten el estacionamiento gratuito hasta por 90 minutos utilizando el disco de estacionamiento, que puede comprarse en las comisarías de policía, oficinas de turismo y bancos. Hay numerosas zonas azules en toda la ciudad, con límites de tiempo que varían en cada zona. Los residentes pueden adquirir un permiso de estacionamiento en internet para utilizarlo en una zona azul por 20 francos suizos (13.25 euros) al mes, o 240 francos suizos (160 euros) por un pase de un año de vigencia. El permiso anual no ofrece ningún descuento. Poseer un permiso de estacionamiento residencial no garantiza a los titulares que encontrarán estacionamiento siempre que lo necesiten. Se alienta a los residentes a formar comunidades de auto compartido con los vecinos para compartir un vehículo.

Las zonas blancas tienen rayas blancas y en ellas es necesario que los visitantes paguen una cuota por estacionarse, la cual se ajusta cada tres o cuatro años. Hay permisos diarios disponibles para casos especiales (vendedores trabajando en un festival callejero, por ejemplo) y se pueden comprar por Internet, igual que los permisos residenciales. El precio del estacionamiento tiene un

aumento marginal cada 30 minutos. En diciembre de 2010, la tasa de cambio era de 1 euro = 1.3082 francos suizos (Kodransky & Hermann , 2011).

La Ciudad de México, es otra de las ciudades con mayor conflicto por el uso desmedido del vehículo particular, por lo cual ha implementado zonas de estacionamiento tarifadas, cuyas tarifas de cobro de estacionamiento oscilan desde un valor mínimo de 2 pesos por un tiempo de 15 minutos, 4 por 30 minutos, 6 por 45 minutos y 8 pesos por el lapso de una hora (Código Informativo, 2016). Adicionalmente se establece un tiempo mínimo de pago de 15 minutos y un máximo de 6 horas, tiempo en el que los verificadores de cobro, de encontrar un vehículo con hora vencida –o sin boleto-, proceden a llamar al agente de tránsito para aplicar una infracción que equivale a cinco días de salario mínimo, la cual debe ser pagada para que agentes de tránsito autorizados retiren el inmovilizador colocado al vehículo.

Asimismo, el programa “ecoParq” también incluye la emisión de un permiso renovable para los residentes ubicados en la zona de parquímetros que no cuenten con una cochera particular. Este permiso, que los exenta del pago y el cobro del estacionamiento, puede ser tramitado a través de una página en internet, y requiere la presentación de un comprobante de domicilio, la tarjeta de circulación vigente, una identificación oficial y una carta bajo protesta de decir la verdad.

En la ciudad de Montevideo, se implementó una zona de estacionamiento tarifado (198 cuadras) cuya gestión, planificación y control lleva adelante la Intendencia de Montevideo, con el apoyo logístico para la venta de tiempo de la red de cobranza descentralizada y de las empresas de telefonía celular (Intendencia de Montevideo;, 2018). Para lo cual se ha determinado adicionalmente zonas especiales para el estacionamiento de vehículos destinados a la carga y descarga de mercaderías, espacios exclusivos para motos y zonas de estacionamiento exclusivo para discapacitados.

Ahora bien, en Ecuador, varias ciudades cuentan ya con una política de estacionamiento tarifado, una de las primeras ciudades en su implementación es el Distrito Metropolitano de Quito, ciudad que a través de la Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas (EPMOP), implementó e inició la actualización del Sistema de Estacionamiento Rotativo Tarifado en la vía – SERT (antes denominado Zona Azul), hacia un nuevo método de cobro automático realizado a través de dispositivos portátiles (Quito Informa, 2018), el propósito es generar rotatividad de las plazas de estacionamiento tarifado, así como también desalentar el uso del vehículo privado con énfasis en el hipercentro de la ciudad.

Por otra parte, el desarrollo de Sistemas de Geo Referenciación ha avanzado de la mano con la tecnología, es así que nace Sygpark, que es un software desarrollado por I.V. INGENIERIA, empresa dedicada al desarrollo de proyectos a la medida de las necesidades de las ciudades y municipios, que integran componentes con la infraestructura existente, convirtiéndose en desarrollador y operador de soluciones para la gestión de smart parking, también conocidas como zonas de estacionamiento regulado (ZER), los cuales proporcionan mayor fluidez vehicular, optimización de la organización y utilización del espacio público y seguridad, en condiciones de accesibilidad e igualdad para todos los actores de la vía (SygPark, 2018).

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1. Sistema**

Según (Alegsa, 2014), un sistema es un conjunto de partes o elementos organizados y relacionados que interactúan entre sí para lograr un objetivo. Los sistemas reciben (entrada) datos, energía o materia del ambiente y proveen (salida) información, energía o materia.

#### **2.2.1.1. Características de los Sistemas:**

Un sistema puede ser físico o concreto (una computadora, un televisor, un humano) o puede ser abstracto o conceptual (un software). Cada sistema existe dentro de otro más grande, por lo tanto un sistema puede estar formado por subsistemas y elementos, y a la vez puede ser parte de un supersistema (suprasistema).

Los sistemas tienen límites o fronteras, que los diferencian del ambiente. Ese límite puede ser físico (el gabinete de una computadora) o conceptual. Si hay algún intercambio entre el sistema y el ambiente a través de ese límite, el sistema es abierto, de lo contrario, el sistema es cerrado. El ambiente es el medio en externo que envuelve física o conceptualmente a un sistema. El sistema tiene interacción con el ambiente, del cual recibe entradas y al cual se le devuelven salidas. El ambiente también puede ser una amenaza para el sistema.

Un grupo de elementos no constituye un sistema si no hay una relación e interacción entre estos, que da la idea de un “todo” con un propósito.

El autor (Wadsworth, 1993), en uno de sus documentos también habla sobre que es un Sistema; Utilizamos la palabra “sistema” con mucha frecuencia y en relación a muchas diferentes cosas y actividades. Parece que nos sentimos muy cómodos con esta palabra al hablar sobre sistemas de producción, sistemas de ordeño, sistemas de pastoreo, sistemas de contabilidad, sistemas bancarios, el sistema político de un país, el sistema cardiovascular, entre otros.

La característica más importante que tiene un sistema, según Spedding (1979), es que: “...puede reaccionar como un todo al recibir un estímulo dirigido a cualquiera de sus partes.”

#### 2.2.1.2. *Componentes de los Sistemas*

Según (FUENTES, 2003) los sistemas se componen de los elementos siguientes:

- **Recursos humanos:** constituidos por personas que interactúan con el Sistema de Información. Éstos pueden ser a su vez:  
Operadores de computadoras: personas encargadas de conseguir la información y llenarla al sistema.
- **Especialistas en Sistemas de Información:** analistas y programadores de sistemas que desarrollan y operan los Sistemas de información.
- **Hardware:** constituidos por los dispositivos físicos utilizados en el procesamiento de información. Los equipos se subdividen en los siguientes elementos:
  - a) Unidades Centrales de Proceso (CPU): conocidas como procesadores centrales, contienen microprocesadores y se constituyen en el cerebro de la computadora.
  - b) Memoria Principal: lugar donde se almacenan datos y programas que luego serán procesados por el CPU. Se divide en dos tipos de memoria:

c) La memoria RAM: espacio donde están los programas y datos antes de ejecutarse o procesarse.

d) La memoria ROM: área donde la información guardada, contiene información y programas ejecutados con frecuencia y cuyo contenido no varía con el tiempo.

- **Dispositivos periféricos:** elementos conectados al CPU y sirve como vía de comunicación entre la computadora y el usuario. Se divide en tres dispositivos:
  
- **Los dispositivos de entrada:** usados para introducir datos y dar órdenes a la computadora. Los más comunes son el teclado, mouse, escáner y cámaras. • **Los dispositivos de almacenamiento:** utilizados para guardar información que no se pierde al apagar la computadora y que se pueden eliminar de ser necesario. Los más comunes son los discos duros.
- Los dispositivos de salida: usados para comunicar la información obtenida hacia el exterior. Las unidades más utilizadas los monitores y las impresoras.
  
- **Software;** clasificado en:
  - Software del sistema: son programas del sistema operativo computacional. Por ejemplo, Windows MR.
  - Software de aplicación: son programas de los usuarios finales. Pueden ser planillas electrónicas, bases de datos, etc.
  
- **Datos:**

Pueden ser de muchas formas, incluyendo datos alfanuméricos (compuesto de letras y números); pueden también estar compuestos de textos, oraciones o párrafos; imágenes (gráficos y figuras); o audio y video.
  
- **Subsistemas**

(Alegsa, 2014) menciona que a veces se pueden considerar los componentes como subsistemas del sistema entero. En ese caso se considera un subsistema como un componente del sistema entero que podría funcionar como un sistema solo, si no fuera parte del sistema entero. La definición de sistema y subsistema cambia según nuestra decisión de ubicar el límite del sistema. Esto depende del propósito de nuestro análisis y

afectará la utilización de la misma. Entonces es muy importante saber cuándo estamos considerando un sistema, un subsistema, o un componente, y sus relaciones jerárquicas.

- Definición

Escribir la definición de “un sistema” puede resultar ser un arma de doble filo. Sin lugar a duda una definición precisa y clara puede ayudar a cristalizar nuestra comprensión. Sin embargo, al mismo tiempo existe el peligro de que algunos lectores la memoricen y luego se engañen a sí mismos creyendo que entienden cuando en realidad no es así. Por lo tanto, se incluye esta definición con la advertencia de que no debe ser sometida a la memoria sin la debida comprensión. Según (Cuéllar, 2012) Un Sistema es un conjunto de partes que están integradas con el propósito de lograr un objetivo.

- Partes Integradas

Debe existir una relación lógica entre las partes de un sistema. Los sistemas mecánicos y electrónicos, como son las lavadoras los juegos de video, tienen muchos componentes que trabajan juntos. Un sistema de administración de personal cuenta con procedimientos integrados para contratar y adiestrar empleados.

El sistema se diseña para alcanzar uno o más objetivos. Todos los elementos del sistema deben estar ligados y controlados de manera que se logre el objetivo del sistema.

- Otras dos características fundamentales de los sistemas son los siguientes:

- a) Sinergia, o sea el sistema tomado globalmente posee propiedades que no tienen sus partes, tomadas individualmente. Esto es, el sistema tiene una capacidad de actuación mayor o menor que la de la suma de sus partes.
- b) Equifinalidad, es decir, la posibilidad de utilizar diferentes caminos o medios para llegar a un mismo fin, lo cual le permite una gran variedad de comportamientos.

Un sistema de información recoge, procesa, almacena, analiza y difunde información para lograr un objetivo específico. Además, también se lo puede definir como un grupo de gente, una serie de procedimientos o equipo de procesamiento de datos, que escoge, almacena y recupera datos para disminuir la incertidumbre en la toma de decisiones mediante el suministro de información a todos los niveles de la organización: nivel inferior, nivel medio y nivel superior.

- **Objetivos**
  - Puede decirse que un sistema tiene dos tipos de objetivos: los intrínsecos y los asignados.
  - Los objetivos intrínsecos son los propósitos que el sistema adquiere con su propia conformación y que constituye parte de su naturaleza. Generalmente se trata de propósitos muy básicos, derivados de la forma de interacción de sus partes.
  - Los objetivos asignados son los que se imponen al sistema o una modificación al mismo, para que realice las funciones necesarias a fin de lograr un objetivo.

- **Sistema de Información**

Según (INCAP, 2013) Por definición es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con un fin común; que permite que la información esté disponible para satisfacer las necesidades en una organización, un sistema de información no siempre requiere contar con recurso computacional, aunque la disposición del mismo facilita el manejo e interpretación de la información por los usuarios. Los elementos que interactúan entre sí son: el equipo computacional (cuando esté disponible), el recurso humano, los datos o información fuente, programas ejecutados por las computadoras, las telecomunicaciones y los procedimientos de políticas y reglas de operación.

- Un Sistema de Información realiza cuatro actividades básicas:

Entrada de información: proceso en el cual el sistema toma los datos que requiere.

Almacenamiento de información: puede hacerse por computadora o archivos físicos para conservar la información.

Procesamiento de la información: permite la transformación de los datos fuente en información que puede ser utilizada para la toma de decisiones.

Salida de información: es la capacidad del sistema para producir la información procesada o sacar los datos de entrada al exterior.

Los usuarios de los sistemas de información tienen diferente grado de participación dentro de un sistema y son el elemento principal que lo integra, así se puede definir usuarios primarios quienes alimentan el sistema, usuarios indirectos que se benefician de los resultados pero que no interactúan con el sistema, usuarios gerenciales y directivos

quienes tienen responsabilidad administrativa y de toma de decisiones con base a la información que produce el sistema.

El autor (Cuéllar, 2012) también señala acerca de sistemas de información; es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio.

Un Sistema de Información es el Conjunto total de procedimientos, operaciones, funciones y difusión de datos o información en una organización.

Las tres partes fundamentales de un sistema de procesamiento electrónico de datos son el sistema de computación, el sistema de numeración y el sistema Operativo.

- Estos elementos son de naturaleza diversa y normalmente incluyen:

El equipo computacional, es decir, el hardware es necesario para que el sistema de información pueda operar. Lo constituyen las computadoras y el equipo periférico que puede conectarse a ellas.

El recurso humano que interactúa con el Sistema de Información, el cual está formado por las personas que utilizan el sistema, alimentándolo con datos o utilizando los resultados que genere.

Los datos o información fuente que son introducidos en el sistema, son todas las entradas que necesita el sistema de información para generar como resultado la información que se desea.

Los programas que son procesados y producen diferentes tipos de resultados.

Los programas son la parte del software del sistema de información que hará que los datos de entrada introducidos sean procesados correctamente y generen los resultados que se esperan.

- Componentes del Sistema de Información.

Un Sistema de Información realiza cuatro actividades básicas: almacenamiento, procesamiento y salida de información. A continuación, se definirán cada una de estas actividades.

**Entrada de Información.** La entrada es el proceso mediante el cual el Sistema de Información toma los datos que requiere para procesar la información. Las entradas pueden ser manuales o automáticas. Las manuales son aquellas que se proporcionan en forma directa por el usuario, mientras que las automáticas son datos o información que provienen o son tomados de otros sistemas o módulos.

Las unidades típicas de entrada de datos a las computadoras son las terminales, las cintas magnéticas, las unidades de disquete, los códigos de barras, los escáner, la voz, los monitores sensibles al tacto, el teclado y el ratón, entre otras.

**Almacenamiento de información.** El almacenamiento es una de las actividades o capacidades más importantes que tiene una computadora, ya que a través de esta propiedad el sistema puede recordar la información guardada en la sesión o proceso anterior. Esta información suele ser almacenada en estructuras de información denominadas archivos.

- **Procesamiento de Información.** Es la capacidad del Sistema de Información para efectuar cálculos de acuerdo con una secuencia de operaciones preestablecida. Estos cálculos pueden efectuarse con datos introducidos recientemente en el sistema o bien con datos que están almacenados. Esta característica de los sistemas permite la transformación de datos fuente en información que puede ser utilizada para la toma de decisiones.
- **Salida de Información.** La salida es la capacidad de un Sistema de Información para sacar la información procesada o bien datos de entrada al exterior. Las unidades típicas de salida son las impresoras, terminales, disquetes, cintas magnéticas, la voz, los graficadores y los plotters, entre otros. Es importante aclarar que la salida de un Sistema de Información puede constituir la entrada a otro Sistema de Información o módulo. En este caso, también existe una interfase automática de salida.

**Objetivos del Sistema de Información.**

- Algunos de los principales objetivos de los sistemas de información, son:
  1. Proporcionar datos oportunos y exactos que permitan tomar decisiones acertadas y mejorar la relación entre los recursos de la empresa.

2. Garantizar información exacta y confiable, así como su almacenamiento de tal forma que esté disponible cuando se necesite.
3. Servir como herramienta para que los gerentes realicen planeación, control y toma de decisiones en sus empresas.

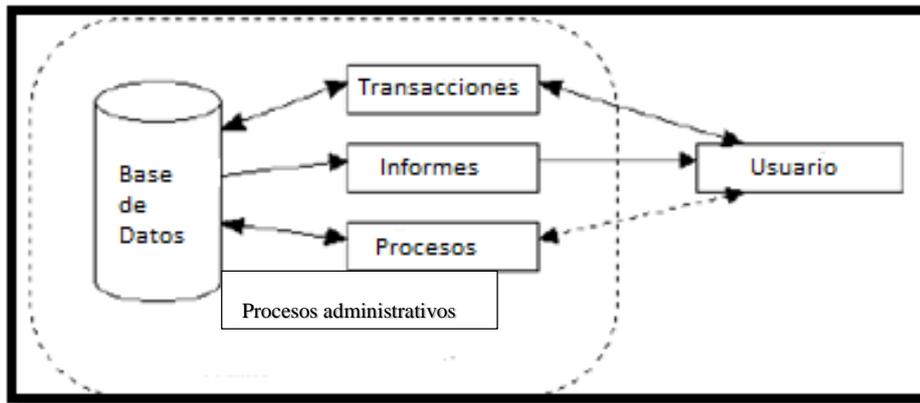
- Clasificación del Sistema de Información

La clasificación de los sistemas de información se realiza teniendo en cuenta sus características similares. Esta clasificación permite identificar diferentes sistemas, analizarlos, plantear nuevos sistemas etc. Entre las clasificaciones se encuentran:

1. Por estructura organizacional: se clasifican a lo largo de líneas estructuradas. Dentro de estos se encuentran los sistemas para divisiones, departamentos, unidades de operación e incluso para empleados individuales.
2. Por área funcional: para todas las tareas rutinarias o repetitivas que se desarrollan en la empresa y que son esenciales para la operación de la organización. Ejemplo: sistema de información contable, sistema de información de comercialización, sistema de información de recursos humanos.
3. De acuerdo con la ayuda brindada: apoyan a los gerentes en la toma de decisiones o a empleados administrativos al momento de entregar un informe. Ejemplo gráficas, tablas, etc.

- Elementos de un Sistema de Información

Según (Econlink, 2009) plantea que un sistema de información está compuesto por 6 elementos claramente identificables, tal y como se muestran en la siguiente figura:



**Figura 1-2:** Elementos de un sistema de información

Fuente: Encolink

- Base de Datos: Es donde se almacena toda la información que se requiere para la toma de decisiones. La información se organiza en registros específicos e identificables;
- Transacciones: Corresponde a todos los elementos de interfaz que permiten al usuario: consultar, agregar, modificar o eliminar un registro específico de Información;
- Informes: Corresponden a todos los elementos de interfaz mediante los cuales el usuario puede obtener uno o más registros y/o información de tipo estadístico (contar, sumar) de acuerdo a criterios de búsqueda y selección definidos.
- Los restantes elementos de un sistema de información son:

**Procesos:** Corresponden a todos aquellos elementos que, de acuerdo a una lógica predefinida, obtienen información de la base de datos y generan nuevos registros de información. Los procesos sólo son controlados por el usuario (de ahí que aparezca en línea de puntos);

**Usuario:** Identifica a todas las personas que interactúan con el sistema, esto incluye desde el máximo nivel ejecutivo que recibe los informes de estadísticas procesadas, hasta el usuario operativo que se encarga de recolectar e ingresar la información al sistema y

**Procedimientos Administrativos:** Corresponde al conjunto de reglas y políticas de la organización, que rigen el comportamiento de los usuarios frente al sistema. Particularmente, debieran asegurar que nunca, bajo ninguna circunstancia un usuario tenga acceso directo a la Base de Datos.

- Sistema de Información Geográfica

Según la definición de (Brayan, 2013) Un Sistema de Información Geográfica (GIS) es una integración organizada de hardware, software y datos geográficos diseñado para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar en todas sus formas la información geográficamente referenciada con el fin de resolver problemas complejos de planificación y gestión. También puede definirse como un modelo de una parte de la realidad referido a un sistema de coordenadas terrestre y construido para satisfacer unas necesidades concretas de información.

Los SIG nos permiten hacer un análisis exhaustivo del territorio en los ámbitos más diversos. Son herramientas versátiles, con un amplio campo de aplicación en cualquier actividad que conlleve un componente espacial.

Así, la tecnología de los Sistemas de Información Geográfica puede ser utilizada para investigaciones científicas, para gestión de los recursos y activos, en arqueología, en evaluación del impacto ambiental, para la planificación urbana, en cartografía, sociología, geografía histórica, marketing o logística, por nombrar sólo algunos ámbitos de aplicación.

Acerca de un SIG el autor (Olaya, 2012) señala que; Para justificar la importancia de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y el papel que estos juegan hoy en día, es habitual en libros como este citar el hecho de que aproximadamente un 70% de la información que manejamos en cualquier tipo de disciplina está geo referenciada. Es decir, que se trata de información a la cual puede asignarse una posición geográfica, y es por tanto información que viene acompañada de otra información adicional relativa a su localización.

Si bien es probable que este porcentaje no haya variado desde que comenzó a mencionarse en los libros sobre SIG, la situación es en la actualidad más favorable que nunca para el desarrollo de herramientas que permitan la utilización de toda esa información al tiempo que se consideran los datos relativos a su posición en el espacio. Esto es así no solo porque trabajamos con gran cantidad de información referenciada geográficamente, sino porque somos cada día más conscientes de la importancia que esa componente geográfica tiene.

La geografía ha pasado de ser un ámbito particular con cierta relación con otros campos a ser un elemento fundamental incorporado a la mayor parte de las disciplinas. Y no solo en el terreno científico, sino en el terreno mismo de la vida diaria, donde toda esta información desempeña un papel de gran importancia.

La utilización de cartografía ha dado un vuelco radical en el plazo de unas décadas, permitiendo nuevas posibilidades y acercando la información cartográfica como herramienta de primer orden a un público amplio y diverso.

La elaboración misma de cartografía ha pasado de ser terreno exclusivo de profesionales del sector a ser una labor abierta donde las nuevas tecnologías, especialmente las de corte colaborativo, han permitido que otro tipo de usuarios desarrollen y compartan información cartográfica.

En este sentido, los SIG no son solo herramientas dentro de ese contexto de gran importancia de la información geográfica, sino en gran medida responsables de que esa situación sea tal, pues su contribución dentro del panorama relativo a la geografía ha sido vital para impulsar esta y hacerla llegar hasta su lugar actual.

En una sociedad donde la información y la tecnología son dos de los pilares fundamentales, los SIG son, sin lugar a dudas, la tecnología estandarte para el manejo de información geográfica, y los elementos básicos que canalizan la gestión de todo aquello que, de un modo u otro, presente una componente geográfica susceptible de ser aprovechada.

- Podemos dar una definición más precisa y formal de lo que realmente es un SIG. Básicamente, un SIG ha de permitir la realización las siguientes operaciones:

Lectura, edición, almacenamiento y, en términos generales, gestión de datos espaciales.

Análisis de dichos datos. Esto puede incluir desde consultas sencillas a la elaboración de complejos modelos, y puede llevarse a cabo tanto sobre la componente espacial de los datos (la localización de cada valor o elemento) como sobre la componente temática (el valor o el elemento en sí).

Generación de resultados tales como mapas, informes, gráficos, etc.

En función de cuál de estos aspectos se valore como más importante, encontramos distintas definiciones formales del concepto de un SIG. Una definición clásica es la de (TOMLIN, 1990), para quien un SIG es un elemento que permite «analizar, presentar e interpretar hechos relativos a la superficie terrestre». El mismo autor argumenta, no obstante, que «esta es una definición muy amplia, y habitualmente se emplea otra más concreta. En palabras habituales, un SIG es un conjunto de software y hardware diseñado específicamente para la adquisición, mantenimiento y uso de datos cartográficos».

En una línea similar, (STAR, 1990) define un SIG como un «sistema de información diseñado para trabajar con datos referenciados mediante coordenadas espaciales o geográficas. En otras palabras, un SIG es tanto un sistema de base de datos con capacidades específicas para datos georreferenciados, como un conjunto de operaciones para trabajar con esos datos. En cierto modo, un SIG es un mapa de orden superior».

Ambas definiciones recogen el concepto fundamental de los SIG en el momento en que fueron escritas, pero la realidad hoy en día hace necesario recoger otras ideas, y la definición actual de un SIG debe fundamentarse sobre todo en el concepto de sistema como elemento integrador que engloba a un conjunto de componentes interrelacionados.

Como apunta (TOMLIN, 1990), software y hardware son dos elementos primordiales del SIG, pero no son sin embargo los únicos. En el contexto actual, otros componentes juegan un papel igual de importante en la ideal global de un SIG.

De igual modo, un SIG puede considerarse como un «mapa de orden superior» entendiéndose que se trata de una forma más potente y avanzada de hacer todo aquello que, previamente a la aparición de los SIG, se llevaba a cabo mediante el uso de mapas y cartografía en sentido clásico. Es decir, los SIG representan un paso más allá de los mapas. No obstante, esta definición resulta en exceso simplista, pues mapas y SIG no son conceptos equiparables en el contexto actual de estos últimos.

Un mapa es una representación de un conjunto de datos espaciales y, aunque esta representación resulta de enorme importancia, en el entorno de un SIG no es sino un

elemento más de una serie de componentes (tales como el software y el hardware que antes mencionábamos). Más aún, un SIG contiene no solo los datos y la representación, sino también las operaciones que pueden hacerse sobre el mapa, que no son ajenas a este sino partes igualmente de todo el sistema conformado por el SIG.

De la misma forma que los textos han pasado del papel al ordenador (antes leíamos libros, ahora podemos leer libros impresos, libros digitales, páginas Web, etc.), los mapas también han dado ese salto cualitativo con la aparición de los SIG. Sin embargo, el SIG es mucho más que una nueva forma de cartografía, y no invalida en absoluto formas anteriores.

De hecho, una función muy importante de los SIG es ayudar a crear mapas en papel, y estos se siguen utilizando hoy en día en todos los ámbitos. Y junto con esta funcionalidad, encontramos otras que hacen que en su conjunto un SIG sea una herramienta integradora y completa para el trabajo con información georreferenciados.

Debe entenderse, pues, un SIG, como un elemento complejo que engloba una serie de otros elementos conectados, cada uno de los cuales desempeña una función particular. Estos elementos son, como iremos viendo más adelante, los datos, los procesos, la visualización, la tecnología y el factor organizativo.

Con lo anterior, una definición más precisa es decir que un SIG es un sistema que integra tecnología informática, personas e información geográfica, y cuya principal función es capturar, analizar, almacenar, editar y representar datos georreferenciados.

- SIG como integrador de Información

Si bien un SIG tiene una inherente naturaleza integradora y esta puede enfocarse desde muchos puntos de vista tal y como vemos en este apartado, el elemento tal vez más relevante en este sentido es la propia información que un SIG maneja y las características de esta. Conceptualmente, el verdadero pilar de esa naturaleza integradora del SIG reside en la información geográfica con la que se trabaja, que provee la amalgama adecuada para que un SIG sea un sistema sólido y cohesionado, confiriéndole a su vez sus propias características y su interés como herramienta polivalente.

Muchas disciplinas trabajan con información de distinta naturaleza. En ellas, no siempre resulta sencillo buscar elementos en común para poder unir y coordinar toda esa información bajo un único punto de vista conceptual. En otras ocasiones, disciplinas que en la práctica presentan una interacción real (puede decirse que, de un modo u otro, todas las disciplinas están interrelacionadas) resultan difíciles de integrar desde el punto de vista teórico, y no es sencillo ponerlas en un marco común de trabajo.

De existir alguna relación entre ellas (o de no existir, y pretender demostrar que son variables independientes), es necesario buscar un punto de enlace entre ambas informaciones para poder estudiar esta. Un nexo que las une es el hecho de que están asociadas a una localización en el espacio, ya que una serie de datos de tasa de analfabetismo corresponderán a una serie de lugares, del mismo modo que lo harán los valores de acidez del suelo.

El hecho de que ambas informaciones tienen a su vez carácter geográfico va a permitir combinarlas y obtener resultados a partir de un análisis común. Puesto que, tal y como se mencionó, aproximadamente un 70% de toda la información está geo referenciada, esa georreferencia va a representar en una gran mayoría de los casos un punto común para enmarcar el análisis. El SIG es, en este contexto, el marco necesario en el que incorporar esa información georreferencia y trabajar con ella.

- SIG como integrador de Tecnologías

Puede pensarse que los SIG son meramente herramientas informáticas y que la única tecnología que reside tras ellas es la propia tecnología informática. Sin embargo, el papel integrador de los SIG hace que sean la herramienta elegida para la gestión de resultados y elementos producidos por otras tecnologías, muchas de las cuales se encuentran actualmente en pleno desarrollo.

La popularización de los SIG y su mayor presencia en una buena parte de los ámbitos de trabajo actuales han traído como consecuencia una mayor conciencia acerca de la importancia de la componente espacial de la información, así como sobre las posibilidades que la utilización de esta ofrece. Por ello, una gran parte de las tecnologías que han surgido en los últimos años (y seguramente de las que surjan en los próximos) se

centran en el aprovechamiento de la información espacial, y están conectadas en mayor o menor medida a un SIG para ampliar su alcance y sus capacidades.

Por su posición central en el conjunto de todas las tecnologías, los SIG cumplen además un papel de unión entre ellas, conectándolas y permitiendo una relación fluida alrededor de las funcionalidades y elementos base de un Sistema de Información Geográfica.

- SIG como integrador de Personas

Ya sabemos que la información georreferenciada es muy numerosa y variada. Esto significa que son muchos los tipos de personas que pueden emplearla y, por tanto, que pueden emplear un SIG para el trabajo con ella. La presencia del SIG como puerta de acceso a esa información es un punto común a todas esas distintas personas, y un Sistema de Información Geográfica es también un elemento integrador a nivel humano y profesional.

Dentro incluso de un mismo campo de aplicación, son varios los grupos de personas que van a estar implicados en el desarrollo de una tarea dada con la ayuda de un SIG. Desde la creación del dato geográfico hasta la obtención de un resultado final son muchas las operaciones que se llevan a cabo, y estas las desarrollan profesionales de distinta especialización y con herramientas particularmente adaptadas a dichas operaciones. En nuestro ejemplo, y en la etapa previa a la aparición de los SIG, las herramientas que emplea el cartógrafo para generar un mapa son muy diferentes de las que emplea el gestor para analizar dicho mapa, y estas a su vez distintas a las que pueden emplearse para la elaboración de resultados.

Con la aparición de los SIG, todos los profesionales dentro de esa cadena que va desde la creación del dato hasta las operaciones finales que se realizan sobre estos tienen una herramienta común de trabajo, pues un SIG puede utilizarse para desarrollar parcial o totalmente las tareas correspondientes a cada uno de ellos. El SIG es empleado para crear cartografía, para almacenar, gestionar y consultar esta, así como para realizar análisis más complejos en base a ella y crear resultados.

Las funciones básicas que un SIG ha de cumplir, que ya vimos en el momento de dar una definición de estos, cubren en realidad un rango amplio de trabajo, y engloban las necesidades de usuarios que con anterioridad no tenían entre sí un marco de trabajo

común tan definido. Esto tiene como consecuencia que existe una mejor coordinación entre ellos, pues es la propia herramienta quien establece las características de las relaciones existentes, y estas no dependen ya únicamente del propio ámbito de aplicación. No obstante, aparece una mayor necesidad de organización, y como veremos más adelante, esta organización es una de las partes básicas del sistema SIG y un elemento necesario para su buen funcionamiento.

### **SIG como integrador de teorías y fundamentos. La Ciencia de la Información Geográfica.**

La evolución conceptual que se ha producido en el ámbito de los SIG, pasando como ya hemos visto de ser considerados simples programas informáticos a sistemas completos con múltiples componentes, ha tenido lugar también en la ciencia que los rodea. Los SIG no solo han contribuido al desarrollo de las ciencias afines, sino que en muchos casos han modificado estas o han contribuido a la formación de nuevas ramas. Conceptos básicos y hasta esos momentos sólidos, como por ejemplo la idea de lo que es y lo que significa un mapa (una idea fundamental para el trabajo en muchas disciplinas), han sido literalmente redefinidos desde la aparición de los SIG.

Desde un punto de vista muy simple, podemos entender un SIG como la unión de dos ciencias: la geografía y la informática. Visto así, un SIG es una herramienta informática para ayudar al trabajo en el ámbito geográfico. Esta concepción tan simple dista, no obstante, mucho del concepto real de un SIG, pues este incorpora elementos de muchas ciencias distintas como pueden ser las siguientes:

- a) Disciplinas relacionadas con la tecnología y el manejo de información. Se incluyen aquí las ciencias de la información, la informática, el diseño de bases de datos o el tratamiento digital de imágenes, entre otras. Muchas de estas, a su vez, derivan de otras o toman importantes elementos de ellas. La estadística o la matemática son algunas de esas ciencias fundamentales.
- b) Disciplinas dedicadas al estudio de la Tierra desde un punto de vista físico. La geología, la oceanografía, la ecología, así como todo el conjunto de ciencias medioambientales, forman parte de este grupo.

- c) Disciplinas dedicadas al estudio de la Tierra desde un punto de vista social y humano. En este grupo se incluyen la antropología, la geografía o la sociología, entre otras. Las ciencias de este grupo, así como las del anterior, son todas ellas potenciales usuarias de los SIG.
- d) Disciplinas dedicadas al estudio del entendimiento humano, en particular en lo concerniente a la interacción con máquinas. Las ciencias del conocimiento, la psicología en general o las ramas que estudian y desarrollan la Inteligencia Artificial también juegan su papel en el contexto actual de los SIG.
- e) Disciplinas que tradicionalmente han realizado una integración de conocimientos de otros ámbitos distintos. La geografía como tal es la principal representante de este grupo.

En el contexto presente, podemos entender la Ciencia de la Información Geográfica como todo el conjunto de disciplinas y conocimientos que residen tras los SIG, tanto en su desarrollo y creación como en su utilización y aspectos prácticos. Esta ciencia se enmarcaría a su vez dentro de ese último grupo de disciplinas integradoras, llevando más allá la idea de la geografía como área de conocimiento que engloba elementos de muchos otros ámbitos.

El término geomática, formado a partir de los vocablos geografía e informática, se emplea con frecuencia para hacer mención a todo ese grupo de ciencias relacionadas con los SIG. No obstante, y como ya se ha comentado, no se refiere exclusivamente a esas dos disciplinas, sino que simplemente toma nombre de los dos bloques principales de conocimiento a partir de los cuales se ha desarrollado la ciencia de los SIG.

Si los SIG deben ser entendidos a día de hoy como un sistema, la ciencia que los define y en la que se fundamentan debe no solo describir y servir de soporte a su elementos, sino también atender a una de las características fundamentales de todo sistema: las interrelaciones existentes entre dichos elementos. Por esta razón, disciplinas tales como las ciencias del conocimiento juegan un papel importante en el ámbito de los SIG, pues son fundamentales para estudiar las relaciones entre dos de sus componentes como son la tecnología y el factor organizativo.

- ¿Qué no es un SIG?

Es obvio que, pese a que su propia denominación indica específicamente que los SIG desarrollan su actividad con información geográfica y esta es necesaria para el trabajo con ellos, existen otras tecnologías que también pueden hacer uso directo de esa información y explotarla de formas alternativas. A medida que se ha ido redefiniendo el concepto de SIG, muchos elementos han ido entrando en el amplio paraguas actual del SIG, así como distintas disciplinas, según hemos visto y veremos más adelante.

No obstante, esas propias disciplinas no han desaparecido como tales, y siguen existiendo de forma autónoma. Y cada una de ellas dispone de sus propias herramientas, las cuales pueden incluir también tecnologías o sistemas más complejos similares a los SIG pero con un enfoque distinto.

La distinción entre estas y los SIG es notable, máxime a día de hoy, y es fácil localizar sin confusión las parcelas conceptuales y prácticas que cada una ocupa o las áreas en las que existe un cierto solape. Por esta razón, igual que es necesario definir qué es un SIG, resulta obligado presentar aquellas tecnologías que comparten caracteres comunes con el SIG (siendo el principal de ellos la utilización de información georreferenciada), y que han seguido una evolución paralela hasta el punto de diferenciación actual. Ahora que ya sabemos lo que es un SIG, veamos qué otras herramientas similares, pese a compartir elementos comunes, no entran en la definición de SIG que hemos dado.

Dos son las principales soluciones que deben conocerse por su relación directa con el ámbito SIG: Diseño Asistido por Ordenador (CAD) y AM/FM.

Las aplicaciones CAD permiten el diseño informatizado de elementos muy diversos, que pueden ir desde una pieza industrial o la carrocería de un automóvil (tareas con poca relación con los SIG) a un edificio (con mayor relación con los SIG). El uso de herramientas CAD en disciplinas como la arquitectura para la creación de planos tiene cierta similitud con el uso de un SIG, y ambas herramientas se han nutrido la una de la otra en cuanto a sus funcionalidades. No obstante, siguen existiendo grandes diferencias que hacen que cada aplicación responda a unas necesidades concretas

pese a la existencia de características comunes. De entre estas diferencias cabe destacar las siguientes:

SIG y CAD han sido diseñados para propósitos diferentes. El del SIG es reflejar la realidad, mientras que el del CAD es diseñar algo que no existe todavía. La creación es el elemento fundamental en el CAD, mientras que el estudio de una realidad ya creada constituye la base del SIG.

El almacenamiento de datos es diferente debido al distinto enfoque. En los SIG se da mayor peso a la gestión de los datos, mientras que en el CAD la parte visual es preponderante, y el almacenamiento así lo refleja. Un dato SIG se almacena como un dato geográfico complejo, mientras que en un CAD se almacena básicamente como un «dibujo», pues es ese el enfoque fundamental de trabajo.

El volumen de datos en un SIG es órdenes de magnitud mayor, y ello implica una gestión de datos distinta y unas necesidades más elevadas en ese sentido. La escala de trabajo también alcanza dimensiones mayores, ya que, mientras que con ambas herramientas puede trabajarse en una extensión limitada, un CAD no está pensado para gestionar datos de una superficie como la de un país, un continente o el planeta entero.

No todos los tipos de datos de un SIG se pueden incorporar en un CAD. Los datos procedentes de la teledetección, por ejemplo, no forman parte del abanico de datos que un CAD puede manejar.

- Funcionamiento de un sig.

Un SIG según (CIESAS, 2010) funciona como una base de datos con información geográfica (datos alfanuméricos) que se encuentra asociada por un identificador común a los objetos gráficos de un mapa digital. De esta forma, señalando un objeto se conocen sus atributos e, inversamente, preguntando por un registro de la base de datos se puede saber su localización en la cartografía.

La razón fundamental para utilizar un SIG es la gestión de información espacial. El sistema permite separar la información en diferentes capas temáticas y las almacena independientemente, permitiendo trabajar con ellas de manera rápida y sencilla, y

facilitando al profesional la posibilidad de relacionar la información existente a través de la topología de los objetos, con el fin de generar otra nueva que no podríamos obtener de otra forma.

- Las principales cuestiones que puede resolver un Sistema de Información Geográfica, ordenadas de menor a mayor complejidad, son:

Localización: preguntar por las características de un lugar concreto.

Condición: el cumplimiento o no de unas condiciones impuestas al sistema.

Tendencia: comparación entre situaciones temporales o espaciales distintas de alguna característica.

Rutas: cálculo de rutas óptimas entre dos o más puntos.

Pautas: detección de pautas espaciales.

Modelos: generación de modelos a partir de fenómenos o actuaciones simuladas.

Por ser tan versátiles, el campo de aplicación de los Sistemas de Información Geográfica es muy amplio, pudiendo utilizarse en la mayoría de las actividades con un componente espacial. La profunda revolución que han provocado las nuevas tecnologías ha incidido de manera decisiva en su evolución.

- Herramientas para realizar un sistema de información geográfica.
  - Arcgis
  - Para el sitio web (ESRI, 2014) “ArcGIS es un completo sistema que permite recopilar, organizar, administrar, analizar, compartir y distribuir información geográfica. Como la plataforma líder mundial para crear y utilizar sistemas de información geográfica (SIG), ArcGIS es utilizada por personas de todo el mundo para poner el conocimiento geográfico al servicio de los sectores del gobierno, la empresa, la ciencia, la educación y los medios. ArcGIS permite publicar la información geográfica para que esté accesible para cualquier usuario. El sistema está disponible en cualquier lugar a través de navegadores Web, dispositivos móviles como smartphones y equipos de escritorio.”



**Figura 2-2:** ArcGis

Fuente: ESRI

### 2.2.2. Geodatos

Los geodatos definidos por (ESRI, 2014) son información acerca de ubicaciones geográficas almacenadas en un formato que se puede usar con un sistema de información geográfica (SIG).

Los geodatos se pueden almacenar en una base de datos, geodatabase, shapefile, cobertura, imagen de ráster o incluso una tabla dbf u hoja de cálculo de Microsoft Excel. La siguiente es una lista de geodatos que se puede usar con el software SIG de Esri junto con vínculos a temas que los describen:

- Base de datos.
- Geodatabase.
- Imagen de ráster.
- Datos tabulares como las tablas dbf y hojas de cálculo de Excel.
- Shapefile.
- Cobertura.

### 2.2.3. *Geodatabase*

En su nivel más básico, una geodatabase de ArcGIS es una colección de datasets geográficos de varios tipos contenida en una carpeta de sistema de archivos común, una base de datos de Microsoft Access o una base de datos relacional multiusuario DBMS (por ejemplo Oracle, Microsoft SQL Server, PostgreSQL, Informix o IBM DB2). Las geodatabases tienen diversos tamaños, distinto número de usuarios, pueden ir desde pequeñas bases de datos de un solo usuario generadas en archivos hasta geodatabases de grupos de trabajo más grandes, departamentos o geodatabases corporativas a las que acceden muchos usuarios.

Una geodatabase es algo más que una colección de datasets; el término geodatabase tiene diversos significados en ArcGIS:

- La geodatabase es la estructura de datos nativa para ArcGIS y es el formato de datos principal que se utiliza para la edición y administración de datos. Mientras ArcGIS trabaja con información geográfica en numerosos formatos de archivo del sistema de información geográfica (SIG), está diseñado para trabajar con las capacidades de la geodatabase y sacarles provecho.
- Es el almacenamiento físico de la información geográfica, que principalmente utiliza un sistema de administración de bases de datos (DBMS) o un sistema de archivos. Puede acceder y trabajar con esta instancia física del conjunto de datasets a través de ArcGIS o mediante un sistema de administración de bases de datos utilizando SQL.
- Las geodatabases cuentan con un modelo de información integral para representar y administrar información geográfica. Este modelo de información integral se implementa como una serie de tablas que almacenan clases de entidad, datasets ráster y atributos. Además, los objetos de datos SIG avanzados agregan comportamiento SIG, reglas para administrar la integridad espacial y herramientas para trabajar con diversas relaciones espaciales de las entidades, los rásteres y los atributos principales.
- La lógica del software de geodatabases proporciona la lógica de aplicación común que se utiliza en ArcGIS para acceder y trabajar con todos los datos geográficos en una variedad de archivos y formatos. Esto permite trabajar con la geodatabase, e incluye el trabajo con shapefiles, archivos de dibujo asistido por ordenador (CAD), redes irregulares de triángulos (TIN), cuadrículas, datos CAD, imágenes, archivos de lenguaje de marcado geográfico (GML) y numerosas otras fuentes de datos SIG.

- Las geodatabases poseen un modelo de transacción para administrar flujos de trabajo de datos SIG.

Cada uno de estos aspectos de la geodatabase se describe con más detalle en los demás temas de esta sección de la ayuda.

#### 2.2.3.1. *Tipo de geodatabase:*

La geodatabase es un "contenedor" utilizado para alojar un conjunto de datasets. Hay tres tipos:

- Geodatabases de archivos: almacenados como carpetas en un sistema de archivos. Cada dataset se aloja como un archivo que puede escalar hasta 1 TB de tamaño. Las geodatabases de archivos se recomiendan por sobre las geodatabases personales.
- Geodatabases personales: todos los datasets se almacenan dentro de un archivo de datos de Microsoft Access con un límite de tamaño de 2 GB.
- Geodatabases de ArcSDE: se les conoce también como geodatabases multiusuario. Se almacenan en una base de datos relacional con Oracle, Microsoft SQL Server, IBM DB2, IBM Informix o PostgreSQL. Estas geodatabases requieren el uso de ArcSDE y pueden no tener límite de tamaño y en cantidad de usuarios.

#### 2.2.3.2. *Geodatabases de archivos y geodatabases personales*

Las geodatabases personales y de archivos, que son accesibles a todos los usuarios de ArcGIS for Desktop Basic, Standard y Advanced, están diseñadas para admitir el modelo de información completo de la geodatabase, que consta de topologías, catálogos de ráster, datasets de red, los datasets de terreno, localizadores de direcciones, y así sucesivamente. Las geodatabases de archivos y personales están diseñadas para ser editadas por un único usuario y no admiten el versionado de geodatabases. Con una geodatabase de archivos, es posible tener más de un editor al mismo tiempo, siempre y cuando estén editando en diferentes datasets de entidades, clases de entidad independientes o tablas.

La geodatabase de archivos fue un nuevo tipo de geodatabase que se lanzó en ArcGIS 9.2. Sus objetivos son los siguientes:

- Proporcionar una solución de geodatabase ampliamente disponible, sencilla y escalable para todos los usuarios.
- Proporcionar una geodatabase de fácil portabilidad que funcione en todos los sistemas operativos.
- Escalable, para poder manejar datasets de gran volumen.
- Proporcionar un excelente rendimiento y escalabilidad, por ejemplo, para admitir datasets individuales que contengan más de 300 millones de entidades y datasets que puedan escalar más de 500 GB por archivo con un rápido rendimiento.
- Utilizar una estructura de datos eficiente, optimizada para el rendimiento y el almacenamiento. Las geodatabases de archivos utilizan cerca de un tercio del almacenamiento de la geometría de entidades que requieren los shapefiles y las geodatabases personales. Las geodatabases de archivos también permiten a los usuarios comprimir datos vectoriales a un formato de sólo lectura para reducir aún más los requisitos de almacenamiento.
- Mejoran el rendimiento de los shapefiles para las operaciones que incluyan atributos y aumentan los límites del tamaño de los datos más allá de los límites de los shapefiles.
- Transacciones largas y flujos de trabajo versionados
- Compatibilidad con la base de datos relacional para la administración de datos SIG (con los beneficios de una base de datos relacional en escalabilidad, confiabilidad, seguridad, copias de seguridad, integridad, etc.)
- Tipos SQL para Spatial en todos los DBMS admitidos (Oracle, SQL Server, PostgreSQL, Informix y DB2)
- Alto rendimiento que puede escalar a una gran cantidad de usuarios.

A través de implementaciones de grandes geodatabases, se ha descubierto que los DBMS son eficientes para introducir y sacar de las tablas los tipos de objetos binarios grandes requeridos para los datos SIG. Además, pueden ser mucho mayores tanto los tamaños de bases de datos SIG como la cantidad de usuarios admitidos en comparación con los datasets SIG basados en archivos.

### 2.2.3.3. *Información general y definición de propiedades de datos de la geodatabase.*

Durante la fase de diseño de la geodatabase, determinó el tipo de datos que iba a almacenar en la geodatabase, cómo los iba a almacenar y cómo se utilizarían y mantendrían. Ahora debe traducir este diseño en una implementación física en la geodatabase.

Para ello, debe comprender los bloques de construcción básicos de la geodatabase y qué propiedades se pueden definir en ellos. Estos bloques de construcción y sus propiedades fundamentales de la geodatabase ayudan a organizar y aumentar la eficacia de la administración y trabajo con los datos. Entre ellas se incluyen:

#### **Tablas**

Las tablas son los objetos de almacenamiento básicos en la base de datos. Las tablas se componen de columnas y filas. En éstas, las tablas pueden almacenar atributos descriptivos así como atributos espaciales. Las tablas que contienen atributos espaciales se denominan clases de entidades.

La geodatabase utiliza las tablas para almacenar y administrar los atributos y propiedades de objetos geográficos.

#### **Índices espaciales**

Cuando se crea una clase de entidad, usa el valor predeterminado o especifica un índice espacial determinado. Al realizar tareas tales como desplazamiento panorámico, zoom o seleccionar entidades en ArcMap, se utiliza el índice espacial para buscar entidades rápidamente.

La geodatabase utiliza el índice espacial definido en la clase de entidad para aumentar la eficacia de las búsquedas espaciales en los datos.

## Modelo de datos

- Modelización de la realidad.
- **Integridad espacial**
  - Topología
- **Integridad alfanumérica**
  - Subtipos.
  - Dominios.
  - Relaciones entre tablas.
- **Comportamiento especial**
  - Redes de transporte
  - Redes de suministro
  - Catastro

<http://support.esri.com/datamodels>

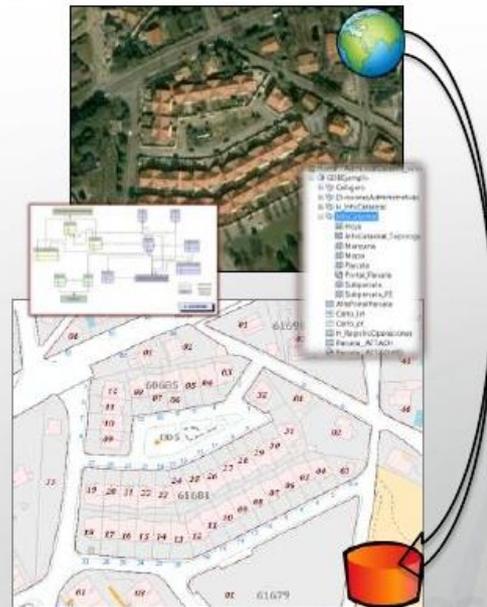


Figura 3-2: Gestión de datos Espaciales

Fuente: ESRI

### Referencia espacial

La referencia espacial describe dónde se encuentran las entidades en el mundo real. Una referencia espacial se define cuando se crea un dataset de entidad de geodatabase o clase de entidad independiente. La referencia espacial incluye un sistema de coordenadas para valores x, y y z así como valores de tolerancia y resolución para valores x, y, z y m.

La geodatabase utiliza la referencia espacial asignada a los datos para visualizar con precisión la ubicación de una entidad y llevar a cabo las funciones de geoprocésamiento.

### Palabras clave de configuración

Las palabras clave de configuración especifican cómo se almacenan los datos en la geodatabase. Las palabras clave de configuración representan un parámetro o grupo de parámetros que indican a la geodatabase dónde o en qué formato se almacenan los contenidos de datos en cada dataset.

La geodatabase usa las palabras clave de configuración que elige al crear datos para optimizar los parámetros de almacenamiento para sus datos.

## **Atributos**

Los atributos documentan los objetos geográficos, buscan describirlos tomando valores propios en cada instancia del objeto. Proporcionan una fase informativa para un objeto, con ello se puede suponer su uso y aplicación, o determinar niveles de clasificación de los mismos, puesto que normalmente se utiliza una gran cantidad de objetos para la producción de información geográfica y es necesario estructurar correctamente las bases de datos o para aplicar sistemas de calidad.

Los objetos pueden interactuar a través de los atributos mediante el establecimiento de relaciones, de manera que los atributos deben estar diseñados de tal forma que no den lugar a dualidades en la identificación de los objetos que representan.

- Los atributos se expresan como variables, que pueden ser:
- Continuas: es decir, que admiten cualquier valor en un rango.
- Discretas: son aquellas que sólo admiten valores en números enteros.
- Fundamentales: se obtienen directamente del proceso de medición. Por ejemplo, población.
- Derivadas: se obtienen al relacionar dos o más variables fundamentales. Por ejemplo, densidad de la población.

## **Tablas e información de atributos**

La información tabular es la base de las entidades geográficas, y le permite visualizar, consultar y analizar los datos. En pocas palabras, las tablas están constituidas por filas y columnas, y todas las filas tienen las mismas columnas. En ArcGIS, las filas se denominan registros y las columnas campos. Cada campo puede almacenar un tipo de datos específico, como un número, una fecha o una fracción de texto.

En realidad, las clases de entidad son simplemente tablas con campos especiales que contienen información sobre la geometría de las entidades. Estos incluyen el campo Forma para clases de entidad de punto, línea y polígono, y el campo BLOB para clases de entidad de anotación. ArcGIS agrega, completa y mantiene automáticamente algunos campos, como el número de identificador único (ObjectID) y Forma.

## **Dominios**

Los dominios de atributos son reglas que describen los valores legales de un tipo de campo. Proporcionan un método para forzar la integridad de los datos. Los dominios de atributo se utilizan para limitar los valores permitidos en cualquier atributo concreto de una tabla o clase de entidad. Si las entidades de una clase de entidad o los objetos no espaciales de una tabla se han agrupado en subtipos, se pueden asignar diferentes dominios de atributo a cada uno de los subtipos. Un dominio es una declaración de valores de atributo aceptables. Cuando se asocia un dominio a un campo de atributo, solo son válidos para el campo los valores incluidos dentro de ese dominio. Dicho de otro modo, el campo no aceptará ningún valor que no esté en dicho dominio. El uso de dominios ayuda a garantizar la integridad de los datos al limitar las opciones de valores de un campo determinado.

Las clases de entidad, tablas y subtipos de una geodatabase pueden compartir los dominios de atributos

## **Shapefile**

Un shapefile es un formato sencillo y no topológico que se utiliza para almacenar la ubicación geométrica y la información de atributos de las entidades geográficas. Las entidades geográficas de un shapefile se pueden representar por medio de puntos, líneas o polígonos (áreas). El espacio de trabajo que contiene shapefiles también puede incluir tablas del dBASE, que pueden almacenar atributos adicionales que se pueden vincular a las entidades de un shapefile.

### ***2.2.4. Gestión de estacionamientos***

En el documento de (Rios, Vicentini, & Acevedo, 2012) nos señala que existen mecanismos de tipo económico, regulatorio y físico que sirven para intervenir sobre una política de estacionamiento en general.

#### ***2.2.4.1. Conceptos básicos***

Según (Chile, 2012) señala que la gestión de estacionamientos se refiere a:

- Proceso de suspensión del movimiento del vehículo y su colocación en lugares y posiciones determinadas, generalmente con el motor detenido, durante un periodo dado.
- No debe confundirse con la detención del vehículo, que es la suspensión del movimiento de éste ante los requerimientos del sistema de control de tránsito.
- Un estudio de estacionamientos debe considerar la descripción cuantitativa del problema en sus aspectos de oferta y demanda; el análisis sobre en base a esa descripción; y la formulación de recomendaciones de corto y largo plazo si corresponde.
- Puede ser medida objetivamente, sobre la base de observación directa en terreno.

Para ello, se confecciona un inventario que clasifica los sitios según sus categorías. Las subdivisiones contempladas normalmente son:

- Estacionamiento en la calle, la cual puede ser:
  - Público (pagado o gratis).
  - Exclusivo (terminales de buses, paraderos de taxis, sitios de carga y descarga).
  - Prohibido.
  - Estacionamiento fuera de la calle:
    - En los lotes (privados de uso público, privados de uso particular, públicos restringidos y públicos no restringidos).
    - En edificios de estacionamiento (público y privado).
    - En edificios con estacionamientos (residencial, no residencial).
  
- Debe ser realizado en forma exhaustiva manzana por manzana numerándolas de acuerdo a algún patrón específico. Aunque aparentemente el inventario de estacionamiento es insensible al período del día en que se realice, es preferible efectuarlo en momentos de alta demanda relativa ya que esto permite obviar el problema de equivalencias entre espacio y uso potencial, según la posición de los vehículos (en 45°, 90°, etc). Por ejemplo, habría que convertir metros lineales de estacionamiento permitido a vehículos; en vez de usar factores de equivalencia.
  
- Es evidente que no todas las categorías establecidas estarán presentes en la zona estudiada. Es también clara la necesidad incluir categorías como “accesos”, las que permiten verificar que la suma de metros lineales asignados a los tipos de espacios disponibles resulte en la longitud de cada cuadra.

- Normalmente suele confundirse el análisis de uso de espacio disponible con el estudio de la demanda, en instancias en que ambos difieren fundamentalmente.
- La estimación del uso de espacio disponible corresponde al análisis de la situación objetiva de equilibrio entre la oferta de estacionamiento y la demanda de los mismos.
- La verdadera demanda no es la captada por el uso del espacio disponible ya que el volumen global de vehículos que la constituyen corresponde a la suma de:
  - Aquellos que han encontrado estacionamiento, captados por el estudio de uso de espacio disponible.
  - Más aquellos que no han podido estacionarse y circulan buscando espacio disponible.
  - Mas aquello que estacionan ilegalmente y
  - Finalmente aquellos que no han efectuado el viaje debido a la alta probabilidad de no encontrar un espacio disponible adecuado a sus requerimientos.

**Demanda Básica:** que incluye los vehículos estacionados más los vehículos maniobrando para estacionarse;

**Demanda Ilegal:** que incluye los vehículos estacionados ilegalmente;

**Demanda Excedente:** corresponde a los vehículos que buscan estacionamiento sin encontrarlo de inmediato;

**Demanda Potencial:** vehículos que no van a estacionarse al área ya que suponen que no encontrarán espacio disponible.

Entonces, la demanda total en un instante dado queda expresado como:

$$\text{Demanda Total} = \text{Básica} + \text{Ilegal} + \text{Excedente} + \text{Potencial}$$

En cuanto a las limitaciones que pueden afectar a la demanda, ésta se clasifica en demanda:

- **Libre** (el usuario se estaciona donde desea) y
- **Forzada** (el usuario debe estacionarse lejos del lugar deseado, entendiéndose que el concepto “lejos” es subjetivo).

Respecto de uso de espacio disponible, los antecedentes básicos a recopilar debieran ser los siguientes:

- Número de vehículos estacionados.

- Duración promedio del estacionamiento.
- Renovación.
- Distancia de caminata.

**Número de vehículos estacionados:**

- Recuento de intervalos predefinidos

**Duración promedio del estacionamiento:**

- Recuento registrando placa patente y hora.
- Pareo de patentes permite estimar tiempo estacionado.

**Renovación**

- Tasa de vehículos que se estaciona por unidad de tiempo en un mismo espacio, dársena o cajón.

**Distancia de caminata**

- Medible normalmente mediante encuesta directa a una muestra de usuarios.

*2.2.4.2. Bases para el estacionamiento fuera de vía*

Desde una perspectiva teórica, sería fácil predecir que los requisitos mínimos de estacionamiento podrían llevar a la dependencia del automóvil y a la degradación de los espacios peatonales en la ciudad. El sistema de transporte automovilístico tiene tres componentes: vehículos, vías y estacionamiento. Juntos, las vías y los espacios de estacionamiento crean un sistema de suministro o de capacidad, los vehículos y la cantidad de vehículos utilizados comprenden la demanda.

Las regulaciones que requieren que los nuevos desarrollos tengan espacios de estacionamiento facilitan y abaratan el uso del automóvil, al reducir el costo y el tiempo asociados con la búsqueda de un espacio para estacionarse y la recuperación del vehículo cuando no se ha estacionado en un lugar adyacente al destino. De la misma forma, al menos al inicio, incrementa la capacidad de las vías rápidas y la red de caminos reduciendo el tiempo de traslado del automovilista. Como resultado de estos ahorros, el uso del automóvil se hace más económico.

Cuando se ha entendido que el abastecimiento de estacionamiento ayuda a inducir más vehículos y por tanto, más demanda de estacionamiento, es fácil observar que incluir más capacidad incrementa la congestión vehicular. Una constante en las investigaciones muestra que al aumentar la capacidad aumenta la congestión (Rios, Vicentini, & Acevedo, 2012).

#### 2.2.4.3. *Bases para el estacionamiento en vía.*

La oferta de estacionamiento es esencialmente fija. Puede verse afectada por el número de cuadras, por las restricciones y por el uso de estacionamientos en batería; no obstante, en gran medida, la oferta es más resistente a las intervenciones independientemente de la demanda de los automovilistas y la cantidad de predios construidos.

Mientras que generalmente se piensa que el estacionamiento es un bien público y por lo tanto debe ser gratuito, un verdadero bien público es aquel cuyo uso por una persona no impide el uso de otra persona (como un faro o el servicio de televisión gratuita). Aunque el estacionamiento en la calle utiliza la vía pública, es claro que no se trata de un bien público; cada automovilista que se estaciona quita en potencia el espacio a otro automovilista; igualmente, los cortes en las aceras hechos para permitir la entrada de vehículos a las casas hacen uso de un espacio público y establecen un uso exclusivo para la entrada y salida del propietario.

La política de estacionamiento se usa con mayor regularidad para reducir el estacionamiento ilegal; reducir la circulación en busca de un lugar; incrementar o generar ganancias, lo que contribuye a una indeseada congestión y emisiones de contaminantes innecesarias; mitigar las interrupciones en el tejido urbano; y recalibrar la asignación de suelo entre usuarios de todos los modos (Weingerger, Kaehny, & Rufo, 2010).

#### 2.2.4.4. *Estacionamiento rotativo tarifado.*

Según (CANO, 2014) el sistema de estacionamiento rotativo tarifado es un dispositivo capaz de tomar tiempo para un vehículo controlando su estancia de parqueo.

En el documento (Rios, Vicentini, & Acevedo, 2012) se dará énfasis a tres mecanismos específicos para una política adecuada de estacionamiento que parten de ahí: los de precio (parte de lo económico), los regulatorios y los de infraestructura (parte de la planeación).

En el documento (Rios, Vicentini, & Acevedo, 2012) se dará énfasis a tres mecanismos específicos para una política adecuada de estacionamiento que parten de ahí: los de precio (parte de lo económico), los regulatorios y los de infraestructura (parte de la planeación).

#### 2.2.4.5. *Mecanismos de precio*

Los precios de estacionamiento deben definirse según la demanda existente en un área, y a la demanda que se quiere tener en dicha área.

Lo más importante en los mecanismos de precio, a partir de lo indicado por (Weingerger, Kaehny, & Rufo, 2010) es:

- Siempre definir un precio por el uso de un espacio de estacionamiento, nunca dejarlo sin precio (en dicho caso, se pueden generar “mafias” de cobradores informales que asignarán un precio de mercado que no retornará al estado para su reinversión).
- Cobro por el estacionamiento en la vía pública: el precio del estacionamiento relacionado con el número de espacios disponibles influencia el comportamiento de desplazamiento en las zonas en que hay una fuerte demanda de cajones de estacionamiento. Estas demandas varían en función de la concentración de usos comerciales, residenciales, industriales u otros.
- Tarifas progresivas: esquemas tarifarios para estacionamiento en la vía pública que aplican un ligero aumento de tarifa conforme el tiempo pasa para capturar el incremento de carga marginal por la presencia de un automóvil.
- Permisos residenciales: el desbordamiento de los distritos financieros y comerciales del centro hacia las zonas residenciales genera la necesidad de permisos de estacionamiento residenciales y se recomienda que no sean gratuitos. Es además una forma de administrar con mayor eficiencia las demandas particulares de estacionamiento de los residentes, que difieren de las del visitante que permanece poco tiempo y de las del trabajador que viene de una zona distante.
- Gravámenes a los centros de trabajo: las empresas pueden ser obligadas a pagar impuestos por los espacios proporcionados en los lugares de trabajo.

- Definir el precio según la demanda esperada, asumiendo una visión de gestión de la demanda y no de definición de la oferta.
- Definir el precio de tal forma que entre el 80% y el 85% de los espacios de estacionamiento en el área estén ocupados en cualquier momento.
- Determinar unidades de tiempo adecuadas según la zona (p. ej., tiempos cortos –por minuto– para zonas de alta rotación, y tiempos largos –por hora o por día– para zonas de baja rotación como las residenciales).

### **2.2.5. Gobierno Autónomo Descentralizado Municipalidad de Ambato**

#### **2.2.5.1. Misión**

Mejorar la calidad de vida de los habitantes del Cantón Ambato, actuando como ente planificador, regulador, facilitador y ejecutor de servicios municipales que satisfagan a la comunidad, con el valioso aporte de su recurso humano comprometido y la participación de todos los actores sociales.

#### **2.2.5.2. Visión**

Ser uno de los mejores gobiernos autónomos descentralizados del país, participativo, ejemplo de trabajo, eficiencia y eficacia, promotor del desarrollo integral de la comunidad ambateña, pionero en la institucionalización de principios y valores, y generador de oportunidades para elevar la competitividad, fortalecer la identidad de su gente y preservar un ambiente sano.

#### **2.2.5.3. Ejes de desarrollo**

### **Movilidad**

- Construir intercambiadores de tránsito para facilitar la movilidad ciudadana.

- Presentar el plan de tránsito y movilidad de la ciudad a inicios de cada año de gestión, al Concejo Municipal y a la sociedad.
- Entregar a la colectividad el servicio de transporte municipal de tren hasta el año 2018.

### **Empleo**

- Implementar más vigilantes de tránsito municipal en el presente año. Los requisitos constarán en la página web del GADMA y se publicará en la prensa.
- Implementar dos nuevos puntos de trámites municipales en la ciudad, para desconcentrar y agilizar los trámites.

### **Seguridad**

- Sistematizar el control de tránsito en la ciudad.
- Operación del sistema de vigilancia de cámaras.
- Vigilancia de las calles de la ciudad por parte de Agentes Civiles de Tránsito.
- Implementación de equipos con tecnología de punta para el parqueo tarifado.

### **Vivienda**

- Construir 3 edificios de parqueo en el centro de la ciudad hasta 2018.
- Entregar a la ciudadanía dos nuevos hospitales de especialidades durante la gestión Municipal.
- Viviendas de carácter social auspiciadas por el GADMA.

### **Ambiente**

- Construir 2 nuevos parques familiares.
- Ornamentar los parques y parters de la ciudad con flores.
- Recuperar el nombre de Ambato Tierra de Flores.
- Reciclar los desechos sólidos, optimizando en la generación de nuevos insumos.

### **Cultura**

- Implementar 200 bicicletas municipales de alquiler al año para movilidad ciudadana, práctica deportiva y recreativa.

- Recuperar la memoria histórica de nuestra ciudad, a través de libros, revistas y tertulias ambateñas.
- Presentar obras artísticas, una por mes.

#### **Vinculación con la colectividad**

- Dotar de zonas francas en la ciudad.
- Realizar la rendición de cuentas anual en el mes de enero de cada año como dispone la ley.
- Reducir el tiempo de trámites personales y empresariales en el Municipio.

#### ***2.2.6. Dirección de Tránsito, Transporte y Movilidad***

##### ***2.2.6.1. Visión***

Ser la mejor institución a nivel nacional en competencia de tránsito; tanto administrativa y operativa, procurando la disminución de la accidentabilidad, brindando una movilidad ágil, rápida, ordenada, segura, confiable y controlada en las vías del cantón Ambato, con la activa participación de personal profesional, especializado y sobre todo honesto.

##### ***2.2.6.2. Misión***

Ser la mejor institución a nivel nacional en competencia de tránsito; tanto administrativa y operativa, procurando la disminución de la accidentabilidad, brindando una movilidad ágil, rápida, ordenada, segura, confiable y controlada en las vías del cantón Ambato, con la activa participación de personal profesional, especializado y sobre todo honesto.

### 2.2.6.3. *Sistema Municipal de Estacionamiento Rotativo Tarifario GAD Ambato*

El Sistema Municipal de Estacionamiento Rotativo Tarifado (SIMERT) implementado por el GAD Municipalidad de Ambato permite ordenar y regular el uso de la vía pública en el casco central de la ciudad, con el fin de evitar el congestionamiento vehicular y reducir los costos de operación de los vehículos, permitiendo el uso equitativo de los estacionamientos en la vía pública como parte del Plan de Movilidad.

Un promedio de 1.294 vehículos se parquea en forma ordenada en las 139 zonas establecidas donde patrullan 8 motorizados y 46 supervisores, encargados de controlar el respeto a la norma establecida en la "Ordenanza que establece y regula el Sistema Municipal de Estacionamiento Rotativo Tarifado en la vía pública "SIMERT", de la ciudad de Ambato".

En cada cuadra tarifada se cuenta con puntos de venta de tickets, en donde por 1/2 hora el valor es de 20 centavos de dólar y por una hora 40 centavos de dólar, el tiempo máximo de estacionamiento en una misma cuadra es de 2 horas.

Cabe aclarar que quedan exentos del pago de la regalía los vehículos especiales de: autoridades de Estado, Bomberos, ambulancias, de Policía, Fuerzas Armadas y Defensa Civil que se encuentren en cumplimiento de sus funciones y cuando estén atendiendo reuniones oficiales y/o casos de emergencia, actividades que son verificadas por los Supervisores del Sistema quienes son responsables de controlar la adecuada operación y funcionamiento del sistema.

#### **Horarios de funcionamiento**

El horario de funcionamiento del Sistema Municipal de Estacionamiento Rotativo Tarifado (SIMERT) del GAD Municipalidad de Ambato tiene su funcionamiento de lunes a viernes a partir de las 08h00 hasta 19h00; los días sábados, domingos y días festivos (oficiales) no tienen costo asignado, por cuanto es libre su estacionamiento.

### 2.3. Marco Conceptual

En el proceso de la investigación y en el desarrollo del presente documento, intervine terminología que a continuación se detalla su definición:

- **ArcGis:** Completo sistema que permite recopilar, organizar, administrar, analizar, compartir y distribuir información geográfica
- **Atributos:** Los atributos documentan los objetos geográficos, buscan describirlos tomando valores propios en cada instancia del objeto. Proporcionan una fase informativa para un objeto, con ello se puede suponer su uso y aplicación, o determinar niveles de clasificación de los mismos, puesto que normalmente se utiliza una gran cantidad de objetos para la producción de información geográfica y es necesario estructurar correctamente las bases de datos o para aplicar sistemas de calidad.

Los atributos se expresan como variables, que pueden ser:

- Continuas: es decir, que admiten cualquier valor en un rango.
  - Discretas: son aquellas que sólo admiten valores en números enteros.
  - Fundamentales: se obtienen directamente del proceso de medición. Por ejemplo, población.
  - Derivadas: se obtienen al relacionar dos o más variables fundamentales. Por ejemplo, densidad de la población.
- **Cuadra Tarifada:** Forma parte de la manzana tarifada y se refiere a la cuadra en la cual se aplica la regulación de parqueo tarifado.
  - **DTTM:** Dirección de Tránsito, Transporte y Movilidad
  - **GADMA:** Gobierno Autónomo Descentralizado Municipalidad de Ambato
  - **Geodatos:** Información acerca de ubicaciones geográficas almacenadas en un formato que se puede usar con un sistema de información geográfica (SIG). Describen:
    - Base de datos.

- Geodatabase.
  - Imagen de ráster.
  - Datos tabulares como las tablas dbf y hojas de cálculo de Excel.
  - Shapefile.
  - Cobertura.
- **Geodatabase:** Colección de datasets geográficos de varios tipos contenida en una carpeta de sistema de archivos común, una base de datos de Microsoft Access o una base de datos relacional multiusuario DBMS (por ejemplo Oracle, Microsoft SQL Server, PostgreSQL, Informix o IBM DB2).
  - **Dominios:** Los dominios de atributos son reglas que describen los valores legales de un tipo de campo. Proporcionan un método para forzar la integridad de los datos. Los dominios de atributo se utilizan para limitar los valores permitidos en cualquier atributo concreto de una tabla o clase de entidad. Si las entidades de una clase de entidad o los objetos no espaciales de una tabla se han agrupado en subtipos, se pueden asignar diferentes dominios de atributo a cada uno de los subtipos. Un dominio es una declaración de valores de atributo aceptables. Cuando se asocia un dominio a un campo de atributo, solo son válidos para el campo los valores incluidos dentro de ese dominio. Dicho de otro modo, el campo no aceptará ningún valor que no esté en dicho dominio. El uso de dominios ayuda a garantizar la integridad de los datos al limitar las opciones de valores de un campo determinado.
  - **Manzana tarifada:** Consiste en la manzana (intersección de cuatro calles), donde se aplica una tarifa para que los vehículos puedan parquearse.
  - **Shapefile:** Un shapefile es un formato sencillo y no topológico que se utiliza para almacenar la ubicación geométrica y la información de atributos de las entidades geográficas. Las entidades geográficas de un shapefile se pueden representar por medio de puntos, líneas o polígonos (áreas). El espacio de trabajo que contiene shapefiles también puede incluir tablas del dBASE, que pueden almacenar atributos adicionales que se pueden vincular a las entidades de un shapefile.

- **Park-Sys:** Software informático usado por el departamento SIMERT para la gestión de los parqueaderos tarifados.
- **Plaza de parqueo:** Es el sitio específico, generalmente de 4,5 metros de largo, que usa un vehículo para estacionarse, y el cual se encuentra tarifado. Es parte de la cuadra tarifada.
- **Punto de Venta:** Es un local comercial abierto al público en el cual se puede adquirir los tickets para poder hacer uso de las plazas de parqueo tarifadas, generalmente existe por lo menos un Punto de venta en cada Cuadra Tarifada.
- **Tablas:** Las tablas son los objetos de almacenamiento básicos en la base de datos. Las tablas se componen de columnas y filas. En éstas, las tablas pueden almacenar atributos descriptivos así como atributos espaciales. Las tablas que contienen atributos espaciales se denominan clases de entidades.

La geodatabase utiliza las tablas para almacenar y administrar los atributos y propiedades de objetos geográficos.

- **Tablas e información de atributos:** La información tabular es la base de las entidades geográficas, y le permite visualizar, consultar y analizar los datos. En pocas palabras, las tablas están constituidas por filas y columnas, y todas las filas tienen las mismas columnas. En ArcGIS, las filas se denominan registros y las columnas campos. Cada campo puede almacenar un tipo de datos específico, como un número, una fecha o una fracción de texto.
- **Tipo de dominio:** Al crear un dominio, debe especificar el tipo de dominio que desea utilizar. Existen dos tipos de dominios de atributo:
  - **Dominios de rango:** un dominio de rango especifica un rango de valores válido para un atributo numérico. Al crear un dominio de rango, se especifica un valor válido mínimo y máximo. Un dominio de rango se puede aplicar a los tipos de atributo entero corto, entero largo, flotante, doble y fecha.
  - **Dominios codificados:** un dominio de valor codificado puede aplicarse a cualquier tipo de atributo: texto, numérico, fecha, etc. Los dominios de valor codificado especifican un conjunto válido de valores para un atributo.

- **Tipo del campo:** El tipo del campo es el tipo de campo de atributo al que se puede asociar el dominio. El tipo de campo se puede establecer en cualquiera de los siguientes valores:
  - Corto: enteros cortos
  - Largo: enteros largos
  - Flotante: números de coma flotante de precisión simple
  - Doble: números de coma flotante de precisión doble
  - Texto (solo los dominios codificados): caracteres alfanuméricos
  - Fecha: datos de fecha y hora.
  
- **SIG:** Sistema de Información Geográfica
  
- **SIMERT:** Sistema Municipal de Estacionamiento Rotativo Tarifario

## **CAPÍTULO III**

### **3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

El presente trabajo de titulación, se desarrolló en el casco central del cantón Ambato, contando con el apoyo del departamento SIMERT de la Dirección de Tránsito, Transporte y Movilidad. La metodología utilizada en el desarrollo del trabajo de titulación se basó principalmente en:

- Investigación de Campo: Por cuanto el investigador mantuvo contacto directo con el objeto de estudio para obtener información de primera fuente, útil y necesaria para encontrar los elementos correctos para solucionar el problema.
- Investigación Documental y Bibliográfica: En ésta se reforzaron los conocimientos existentes, consiguiendo información correcta, necesaria y precisa acerca del tema que se está tratando, para lo cual se recurrió a informes emitidos por el departamento SIMERT, libros y documentos especializados, enciclopedias, documentos relacionados y páginas web que contribuyeron al fortalecimiento y progreso de conocimientos sobre el tema.
- Investigación Descriptiva o Estadística: La cual no se limitó a la recolección de datos, sino a su interpretación y descripción de la relación existente entre las variables de estudio.

#### **3.2. Métodos de investigación**

Durante el desarrollo de la investigación se utilizaron los siguientes métodos:

- **Científico.-** Este método permitió recopilar y obtener los fundamentos teóricos necesarios, ayudando a conceptualizar y estructurar el trabajo investigativo en orden lógico.
- **Inductivo - Deductivo.-.** A través de este método se analizó la documentación obtenida antes de desarrollarse en Sistema de Información Geográfica
- **Hipotético – Deductivo: Analítico.-** Este método se utilizó con la finalidad de comprobar la hipótesis para generar una nueva teoría científica que permita sustentar la problemática existente en la gestión del Sistema Municipal de Estacionamiento Rotativo, Tarifado (SIMERT), y generar las soluciones.

### 3.3. Enfoque de la investigación

El enfoque de la investigación es cuantitativo ya que se realizó una medición numérica a través de los instrumentos de investigación, mismos que fueron analizados empleando el software estadístico para efecto; así también es cualitativo por el tipo de información recopilada, producto de la aplicación de encuestas y entrevistas.

### 3.4. Alcance de la investigación

El alcance de la investigación es correlacional, ya que se analizó el nivel de relación entre las variables existentes, es decir entre la variable dependiente (Gestión del Sistema Municipal de estacionamiento rotativo tarifado – SIMERT) y la variable independiente (Sistema de Información Geográfica), a través de la prueba de hipótesis. Así también se consideró explicativo por la relación causa y efecto, la cual permitió dar una explicación del porqué del procedimiento de las variables, en el problema específico, como es la gestión del SIMERT, por el caos continuo, en el ámbito de movilidad, que se vivencia en el centro de la Ciudad de Ambato, por la carente gestión de plazas de estacionamiento existentes.

### 3.5. Población de estudio

La población con la que se trabajó en el presente proyecto está constituido por el personal que labora en el Departamento SIMERT, del GAD Municipal de Ambato distribuido de la siguiente manera:

**Tabla 1-3:** Población de estudio

<b>CARGO</b>	<b>Nro. de personas.</b>
Administrador SIMERT	1
Responsable del Sistema Park Sys y de la Gestión SIMERT	1
Motorizados	8
Supervisores	46
<b>TOTAL</b>	<b>56</b>

**Fuente:** (Dirección de Tránsito, 2018)

**Elaborado por:** Diego Haro, 2019

### 3.6. Unidad de análisis

Los entes de estudio son las personas que forman parte de la Institución cumpliendo las funciones de administrador del SIMERT, el responsable del Sistema PARK SYS y de la Gestión SIMERT como también los motorizados y supervisores quienes contribuyen al control operativo del Sistema.

### **3.7. Selección de la muestra**

Al ser el tamaño de la muestra reducido, se trabajó con el total de la muestra aplicando el método del CENSO, es decir la aplicación de la encuesta a toda la población objetivo, midiendo así todos los elementos de dicha población.

### **3.8. Tamaño de la muestra**

Se define que el tamaño de la muestra es la misma población de estudio, es decir 56 Servidores Públicos que laboran en el Departamento de la Dirección de Tránsito, Transporte y Movilidad; en virtud de que es un valor finito, y no requiere que se extraiga una porción o segmento de ésta, por ser un numérico no elevado y limitado.

### **3.9. Técnicas de recolección de datos primarios y secundarios.**

Las técnicas que se emplearon para la recolección de datos primarios y secundarios se describen a continuación:

- Las entrevistas, fueron un medio para reunir hechos, opiniones e ideas a través de diálogos mantenidos con la población, autoridades y talento humano del departamento SIMERT involucrados con el trabajo de titulación que se planificaron mediante una guía de entrevistas.
- Las encuestas constituyeron la comunicación primaria que contribuyó a la construcción de la realidad, las mismas que fueron aplicadas al personal que forma parte de la Gestión del SIMERT, lo cual se ejecutó mediante el manejo de un cuestionario de preguntas cerradas.
- La observación directa, la cual ha sido de gran utilidad para recolectar información primaria a través del uso de fichas de observación que ayudaron a detectar los hechos significativos que intervinieron en el departamento SIMERT tales como número de

plazas de parqueo, espacio físico utilizado para parqueaderos, códigos manejados para la gestión, entre otros.

### **3.10. Instrumentos de Recolección de Datos Primarios y Secundarios.**

Los instrumentos para la recolección de datos primarios y secundarios que se utilizaron, son los siguientes:

- Cuestionarios que se emplearon al momento de realizar la encuesta, mismo que contenían preguntas de carácter cuantitativo en su mayor parte, que permitieron obtener la información para ser analizada, así como también de carácter cualitativo (Véase Anexo No.1).
- En lo que se refiere a las entrevistas, se empleó una guía de entrevista, mismas que contienen preguntas de carácter dicotómico, preguntas abiertas y cerradas, que analiza caracteres de tipo cuantitativo y cualitativo (Véase Anexo No.1).
- La ficha de observación se empleó al momento de realizar la observación directa, documento a través del cual se recopiló información de tipo cuantitativo (Véase Anexo No.2).
- Fuentes bibliográficas como informes, libros, manuales, tesis de grado, sitios web, que permitieron recolectar información secundaria que ayudó en la conceptualización de las variables de estudio.

### **3.11. Metodología de Recolección de Datos**

Recolección de datos a Motorizados y Supervisores del SIMERT:

- Una vez elaborado el cuestionario de preguntas, se procedió a aplicar las encuestas a los servidores públicos que intervienen en el proceso, es decir a los señores motorizados, así como a los señores supervisores del SIMERT.
- Este procedimiento duró aproximadamente 2 semanas, donde hubo la colaboración total del personal.

Recolección de datos a los encargados del SIMERT:

- Una vez elaborado la guía de entrevistas, se procedió a entrevistar al Administrador del SIMERT y al responsable del sistema Park Sys y de la Gestión SIMERT.
- Este procedimiento duró aproximadamente 1 semana, debido a que se debía buscar el tiempo apropiado y disponible para que se pueda brindar la información solicitada.

### **3.12. Instrumentos para procesar datos recopilados**

El instrumento para procesar los datos recopilados fue el software estadístico *SPSS 22 Statistical Product and Service Solutions* para obtener gráficos que permitieron la interpretación y análisis de los datos procesados.

La información recolectada fue procesada de la siguiente manera:

- Se ordenó la información recolectada.
- Se realizó la depuración correspondiente.
- Se utilizó el software estadístico SPSS 22 para el análisis.
- Se interpretó los resultados.
- Se emitieron las conclusiones y recomendaciones.

## CATÍTULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Análisis e interpretación de resultados

A continuación se detalla los resultados obtenidos mediante la aplicación de los instrumentos de investigación, es decir a través de las encuestas, entrevistas, aplicados al personal que labora en el SIMERT; además de la recolección de datos mediante las guías o fichas de observación ((Véase Anexo No. 3 y Anexo No.4) Obteniendo la siguiente información:

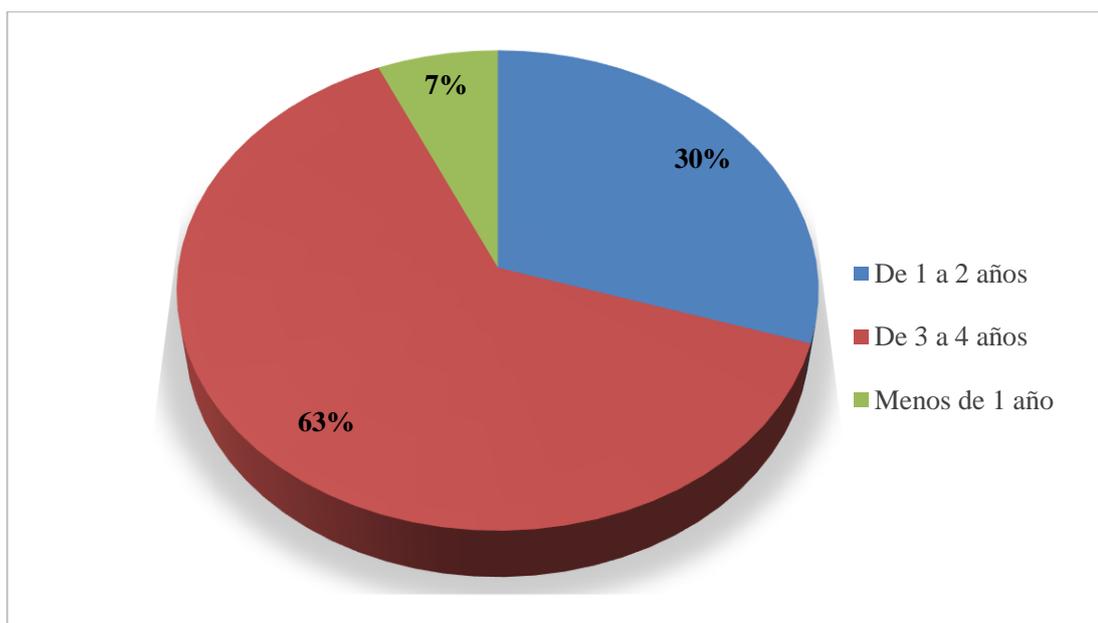
##### 4.1.1. Tabulación de la Encuesta aplicada al Personal del SIMERT

#### 1.- ¿Qué tiempo labora en el Sistema Municipal de estacionamiento rotativo tarifado SIMERT?

**Tabla 2-3:** Tiempo personal laborando

<b>TIEMPO DE LABORES</b>	<b>F</b>	<b>PORCENTAJE</b>
De 1 a 2 años	17	30%
De 3 a 4 años	35	63%
Menos de 1 año	4	7%
<b>TOTAL</b>	<b>56</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada personal SIMERT  
**Realizado por:** Diego Haro, 2019



**Gráfico 1:** Tiempo de labores en el SIMERT

**Fuente:** Encuesta aplicada personal SIMERT

**Realizado por:** Diego Haro, 2019

**Análisis:** Se puede observar en la Figura No. 1-3, que el 30% del personal que labora en el SIMERT, tiene una experiencia laboral de 1 a dos años aproximadamente en el área. El 63% de 3 a 4 años, frente a un 7% de los mismos que apenas llevan trabajando menos de un año, situación que en cierto modo no es favorable para cada una de las áreas pues, dicha realidad implica que cada cierto período de tiempo se tienen que iniciar procesos de capacitación que no solo implica una inversión de dinero, sino también de tiempo, realidad que en lugar de ser favorable, implica contratiempos como son el desconocimiento oportuno de procesos, retraso en los mismos y una diversidad de inconvenientes que se van dando en el camino.

**Interpretación:** En la actualidad, la experiencia laboral constituye una prioridad para las empresas pues se considera un aspecto fundamental que garantiza en parte la eficacia y la eficiencia de los procesos. Sin embargo, no se deja de lado la importancia que trae consigo el contar con una formación académica óptima y una capacitación permanente.

Es necesario tomar en consideración que es importante contar con la experiencia práctica en el cargo que se va a desempeñar en el ámbito laboral, es decir en cada una de las áreas en donde se requiere de las competencias y habilidades específicas. Todo aprendizaje, como también la capacitación y formación permanente implica el crecimiento y desarrollo no solo personal sino también contribuye al crecimiento de la organización a la que se pertenece.

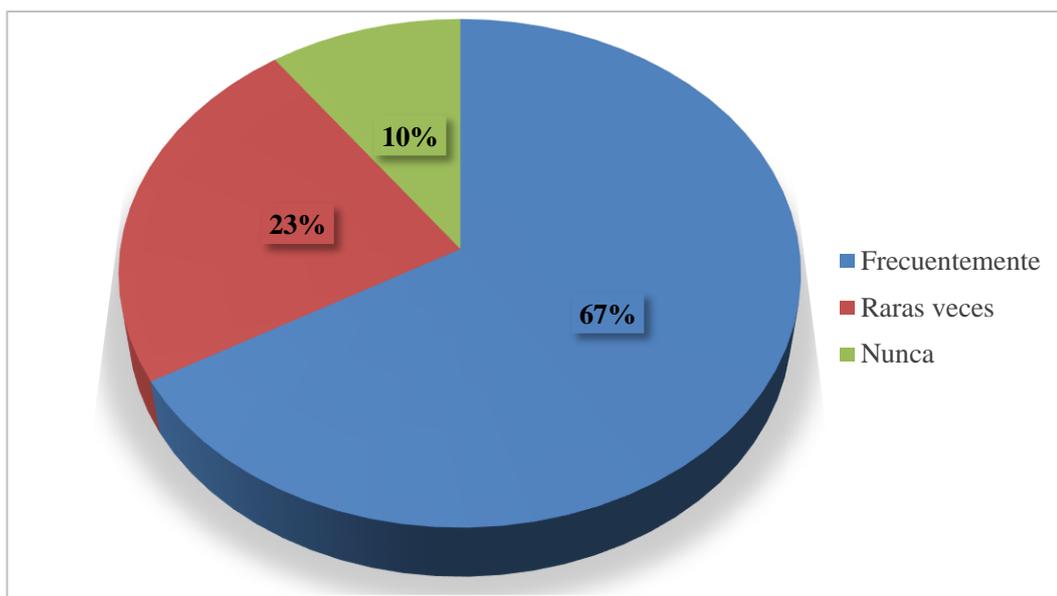
Las políticas actuales de empleo señalan que los trabajadores mantienen una estabilidad laboral de dos años en el mejor de los casos, situación que en cierto modo influye de forma negativa, pues, el personal que labora se convierte en un bien rotativo, es decir, la organización emplea tiempo y recursos en capacitarlo en el área de desempeño y cuando su contrato termina, este proceso se repite.

## 2.- Las dificultades en el parqueo de los usuarios, le han ocasionado inconvenientes:

**Tabla 3-3:** Dificultades en parqueo

<b>DATOS</b>	<b>F</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Frecuentemente	38	67%
Raras veces	13	23%
Nunca	5	10%
<b>TOTAL</b>	<b>56</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada personal SIMERT  
**Realizado por:** Diego Haro, 2019



**Gráfico 2:** Dificultades en el parqueo

**Fuente:** Encuesta aplicada personal SIMERT  
**Realizado por:** Diego Haro, 2019

**Análisis:** En los resultados obtenidos se puede apreciar que el 67% de los encuestados manifiestan que frecuentemente se presentan dificultades en las áreas de parqueos, sobre todo en lo que tiene relación al centro comercial de la ciudad, que es precisamente a donde acude la mayor parte de la población para cumplir con la ejecución de sus trámites. Porcentaje que refleja la gran problemática que encierra el sistema de parqueo sobre todo en los horarios de oficina, que es donde mayor afluencia de usuarios se puede observar a lo largo del centro de la ciudad y de los lugares en donde se encuentra ubicadas las principales instituciones públicas y privadas que es a donde acuden las personas generalmente y diariamente.

Un 23% sostiene que raras veces han sufrido algún tipo de dificultades con el sistema de parqueo, sin embargo, esto no significa que el problema no se encuentra presente. Y por otra parte el 10% señala que nunca han tenido dicha problemática, situación que de pronto tiene relación con el área de trabajo que desempeña, es decir, su funciones no tienen relación directa con los usuarios que requieren de un parqueadero en el momento oportuno.

**Interpretación:** El crecimiento poblacional acelerado en cada una de las poblaciones, tanto urbanas como rurales, han traído consigo otro tipo de realidades como son el crecimiento del parque automotor, necesidades de infraestructura que logre satisfacer las necesidades de los usuarios. En la actualidad, el sistema de transporte genera serios inconvenientes a nivel tanto local, nacional como también mundial, pues, una de las principales necesidades que cumple el ser humano es precisamente el contar con un medio de transporte que ayuda a mejorar su calidad de vida en lo que a movilización se refiere.

Este crecimiento en el parte automotor sobre todo en las ciudades, las vuelve caóticas, desordenadas, contaminadas y de difícil circulación, tiempos de viaje, gran impacto ambiental, entre otros.

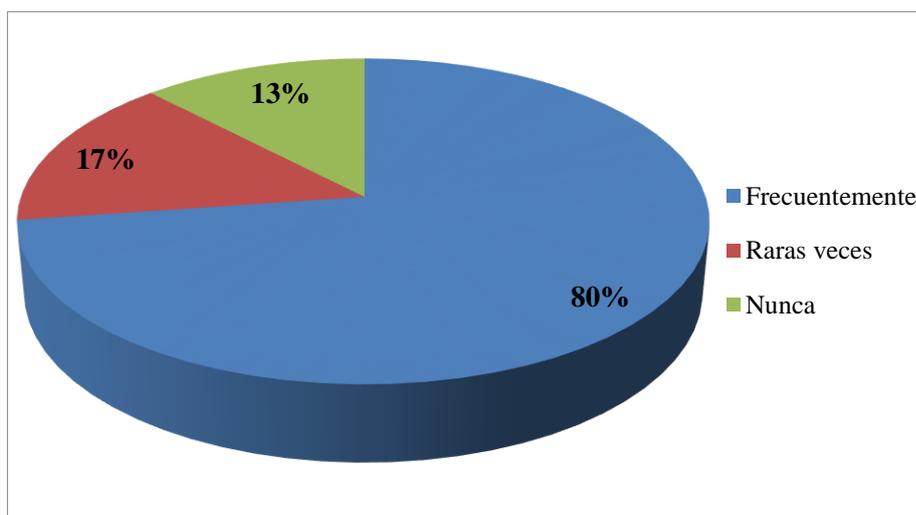
Una de las grandes dificultades que enfrentan las ciudades en crecimiento es precisamente no contar con espacios suficientes para destinarlos a parqueaderos, lo que genera aún mayores inconvenientes. Los gobiernos de turno han intentado por todas las formas, alivianar en cierto modo dicha realidad, pero lo cierto es que existe un elevado número de transportes tanto públicos como privados que pugnan diariamente por conseguir un lugar en donde parquear sus vehículos mientras se cumplen con las distintas gestiones propias del quehacer humano.

**3.- Si su respuesta es afirmativa, ¿cuáles son las razones por las cuales se han ocasionado problemas con los usuarios?**

**Tabla 4-3:** Razones problemas usuarios

<b>DATOS</b>	<b>f</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Tiempo de búsqueda de espacio para parqueos	44	80%
Costo del tiempo de parqueo	6	10%
Dificultades de espacio entre automotor y automotor en el parqueo	6	10%
<b>TOTAL</b>	<b>56</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada personal SIMERT  
**Realizado por:** Diego Haro, 2019



**Gráfico 3:** Dificultades en el parqueo

**Fuente:** Encuesta aplicada personal SIMERT

**Realizado por:** Diego Haro, 2019

**Análisis:** En los resultados obtenidos se puede evidenciar que la mayor problemática que presentan los usuarios, experimentan problemas de tiempo en la búsqueda de espacios para parqueos en la ciudad de Ambato, sobre todo en el centro de la ciudad. El 80% del personal manifiesta que es precisamente ésta la mayor problemática que se presenta al momento en que las personas necesitan espacios para poder parquear sus automotores.

El 10% por otra parte, afirma que tiene problemas con el costo que implica el parqueo, frente a un 10% que tienen problemas en los espacios, es decir dificultades para parquear sus autos ya sea por su tamaño o porque los otros automotores se encuentran mal parqueados.

**Interpretación:** Para que se pueda mejorar la calidad de vida de las personas en cada una de las regiones y sectores, es importante ocuparse de sus necesidades, una de ellas precisamente es la transportación y todo lo que esto implica. La difícil y creciente realidad del parque automotor, está directamente asociada con un patrón de crecimiento urbano cada vez más disperso.

Como en la mayoría de las ciudades del mundo, la movilidad de las personas se ha convertido en la problemática permanente de las autoridades, ya sea por los accidentes de tránsito que no están ausentes, falta de respeto a las normas y derechos del tránsito como de las personas, ansiedad constante de los usuarios ya sea por la congestión vehicular pero sobre todo por la dificultad de tener acceso a un espacio de parqueo, pues esto implica además una diversidad de inconvenientes.

Los usuarios que diariamente buscan un lugar de parqueo para sus vehículos, no solo padecen una infinidad de dificultades de tiempo por no hallar un espacio, sino que además provocan diversas externalidades negativas a decir, congestión al conducir lentamente en la búsqueda de un espacio de estacionamiento, realidad que se traduce en pérdida de tiempo de otras personas, así como mayor ruido y estrés y contaminación. Los usuarios pagan con su tiempo la búsqueda de estacionamiento, sin asumir que además general un costo social de estas acciones.

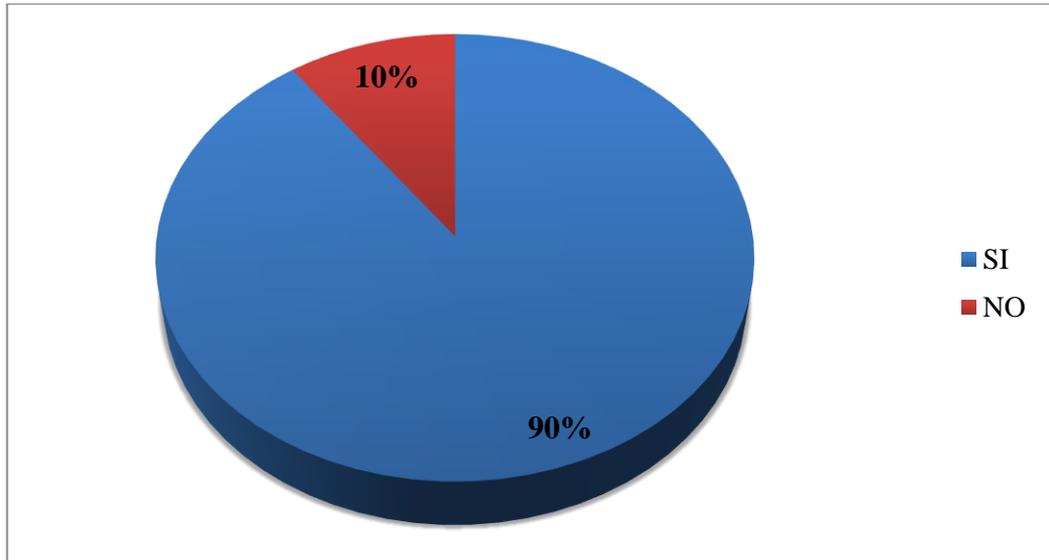
Es indispensable menciona que los requerimientos mínimos de estacionamiento muchas veces no coordinan con el modelo de transporte de la ciudad, lo cual trae consigo una saturación vial, ya que ciertas vialidades no cuentan con el espacio para soportar el nuevo incremento en tráfico generado por estos requerimientos.

**4.- En el SIMERT ¿manejan códigos para determinar los puntos exactos de las plazas de parqueo?**

**Tabla 5-3:** Manejo de códigos

<b>DATOS</b>	<b>f</b>	<b>PORCENTAJE</b>
SI	50	90%
NO	6	10%
<b>TOTAL</b>	<b>56</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada personal SIMERT  
**Realizado por:** Diego Haro, 2019



**Gráfico 4:** Manejo de códigos

**Fuente:** Encuesta aplicada personal SIMERT  
**Realizado por:** Diego Haro, 2019

**Análisis:** En el Sistema Municipal de Estacionamiento Rotativo Tarifado, se puede apreciar que se manejan códigos, el 90% de los encuestados manifiesta que son utilizados con la finalidad de determinar los puntos exactos de las plazas de parqueos. Dicha acción tiene como objetivo precisamente el optimizar el tiempo del usuario y el control por parte del SIMERT.

Sin embargo, el 10% de los funcionarios indica que no se maneja un sistema de códigos, resultado que puede ser producto del desconocimiento del funcionario porque apenas ingresa a ejercer dichas labores, o simplemente porque la función que cumple no requiere del conocimiento y manejo de códigos para determinar los puntos de plazas de parqueo pues sus responsabilidades son otras.

Sin embargo, es importante señalar que mantener un sistema adecuado de control de espacios de parqueo puede mejorar por completo la calidad de vida de los usuarios pues, lograrán optimizar tiempo, dinero y sobre todo se podrán generar menos inconvenientes.

**Interpretación:** Hablar de sistema de códigos implica el análisis y conocimiento del contexto en el que será aplicado. El código como tal constituye un sistema de signos o símbolos que son requeridos para el entrenamiento, el aprendizaje y aplicación por parte de funcionarios y usuarios.

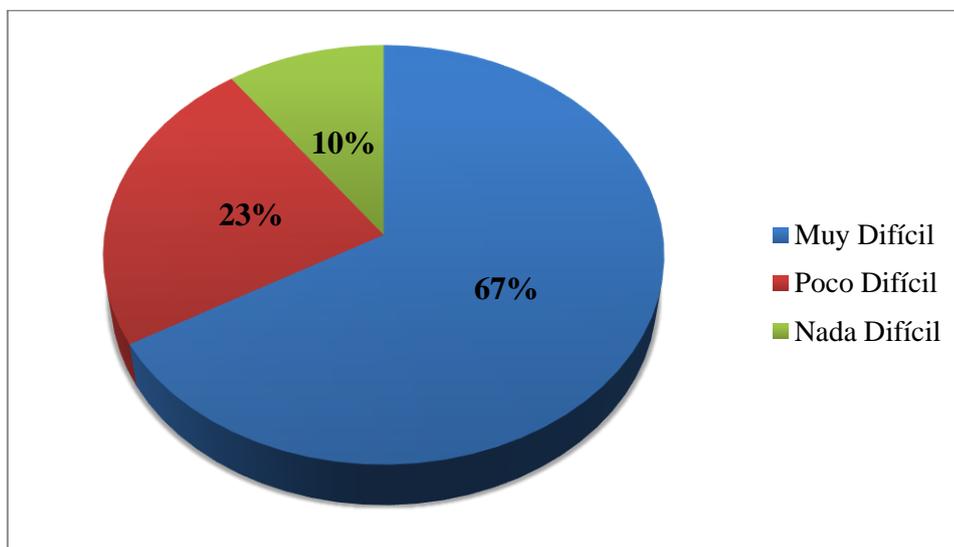
El código en sí constituye un elemento integrante de un sistema de comunicación que le da forma a un mensaje que pretende ser transmitido. En lo que se refiere al transporte se manejan distintos códigos que son interpretados y comprendidos por los usuarios.

**5.- ¿Qué nivel de dificultad tiene el conocimiento y aprendizaje de los códigos que se manejan en el SIMERT?**

**Tabla 6-3:** Dificultad aprendizaje de códigos

DATOS	F	PORCENTAJE
Muy Difícil	38	67%
Poco Difícil	13	23%
Nada Difícil	5	10%
<b>TOTAL</b>	<b>56</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada personal SIMERT  
**Realizado por:** Diego Haro, 2019



**Gráfico 5:** Dificultad aprendizaje de códigos

**Fuente:** Encuesta aplicada personal SIMERT  
**Realizado por:** Diego Haro, 2019

**Análisis:** En la pregunta planteada se puede observar que el 67% de los encuestados manifiesta que les es muy difícil el conocimiento y aprendizaje de los códigos que se manejan en el Sistema Integrado Municipal de Estacionamiento Rotativo Tarifado que se aplica en la ciudad de Ambato.

Este resultado puede tener relación directa inclusive con el tiempo de trabajo que tiene el funcionario dentro del cargo.

Por otra parte, el 23% de los encuestados señala que el aprendizaje de códigos es un poco difícil, situación que de igual manera puede ser producto del tiempo de permanencia en el puesto de trabajo o de la capacidad del funcionario en el manejo e interpretación de los mismos.

Sin embargo, no se puede dejar de lado el 10% de los encuestados que señalan que no es nada difícil el aprendizaje de códigos. Factores como tiempo de trabajo, capacidad, compromiso, habilidad entre otros pueden ser los factores que influyen en este tipo de resultados.

**Interpretación:** La historia de la humanidad afirma, que el ser humano desde sus inicios fue buscando alternativas que logren cumplir con sus necesidades más elementales, para ello logró ir referenciando su entorno, su mundo, sus espacios y requerimientos por medio de la utilización de marcas que le servían inclusive como una forma de comunicación con los demás.

Es así que la señalización como el sistema de códigos tuvo sus inicios como una forma intuitiva de dar respuesta a una necesidad como fue el hecho de orientarse por medio de objetos y marcas que se dejaban al paso.

Es así que, a medida que tiempo transcurría, fueron apareciendo diversidad de lenguajes y formas simbólicas que eran aprendidas y puestas en práctica de manera inmediata. Esto da origen precisamente a las primeras formas de normalización, como también de comunicación espacial, que se convirtió en una forma general, sistemática e inmediata, es decir de manejo universal.

Tomando en consideración lo expuesto, se puede afirmar que la información que aporta cualquier código de señales, debe tener como característica primordial el facilitar con rapidez, en ciertos

casos de forma casi instantánea, la percepción clara del mensaje que se intenta transmitir. Esta información es ofrecida al usuario por medio de un conjunto de señales a lo largo de un trayecto o en un lugar determinado.

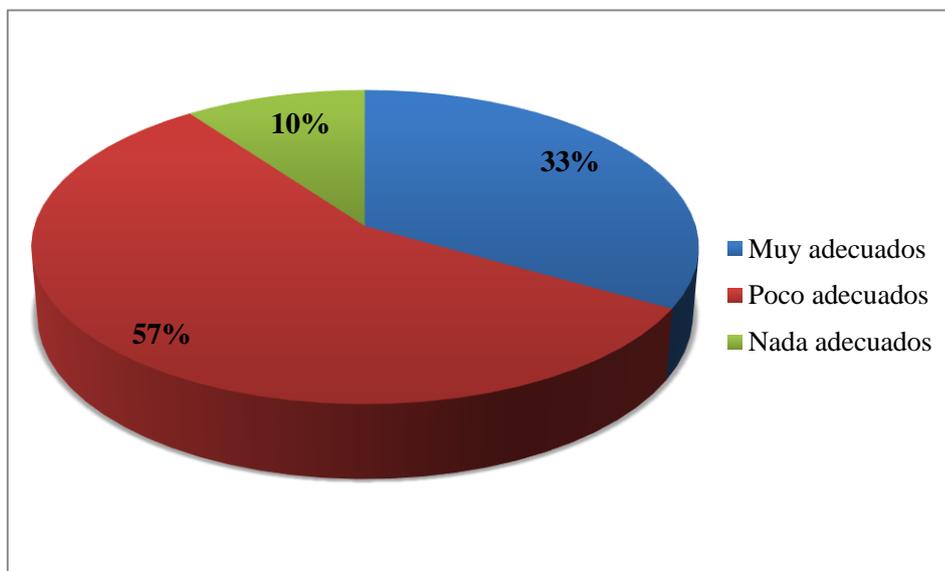
Sin embargo, el conocimiento y dominio de códigos implica niveles de dificultad que no siempre pueden ser superados por todas las personas, ya sea por la complejidad de los mismos, o porque no son utilizados con frecuencia y por ello se convierten en códigos de difícil comprensión, retención y utilización.

**6.- Considera que la ubicación de los puntos de venta de tiquetes de parqueo son:**

**Tabla 7-3:** Ubicación Puntos de Venta

DATOS	f	PORCENTAJE
Muy adecuados	18	33%
Poco adecuados	32	57%
Nada adecuados	6	10%
<b>TOTAL</b>	<b>56</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta aplicada personal SIMERT  
Realizado por: Diego Haro, 2019



**Gráfico 6:** Ubicación puntos de venta

Fuente: Encuesta aplicada personal SIMERT  
Realizado por: Diego Haro, 2019

**Análisis:** Como se aprecia en la gráfica, el 33% de los encuestados manifiesta que la ubicación de los puntos de venta de tiquetes son muy adecuados, esto tiene relación con la hecho de que los usuarios al estacionar sus automotores han contado con la facilidad de adquisición de los mismos.

En cambio, el 57% considera que la ubicación es Poco adecuada, realidad que refleja simplemente el malestar de aquellos usuarios que, una vez que consiguieron un espacio de parqueo, tienen que trasladarse grandes distancias hasta encontrar un punto de adquisición del tiquete de tarifado, o muchas de las ocasiones encuentran cerrado el punto de venta y tienen que ir en búsqueda de otro lugar para lograr su cometido.

Mientras el 10% restante indica que no son nada adecuados las ubicaciones de los puntos de venta de tiquetes para el pago del sistema de tarifado, las razones pueden ser las expuestas.

**Interpretación:** La localización es considerada de gran importancia, sobre todo si tiene relación a la emisión de tiquetes de parqueo se refiere. En este aspecto la experiencia se ha encargado de demostrar que es una prioridad el contar con puntos de venta colocados de manera estratégica de tal manera que los usuarios que requieran adquirir los mismos, cuenten con las facilidades necesarias como es cercanía, emisión permanente, facilidad de compra.

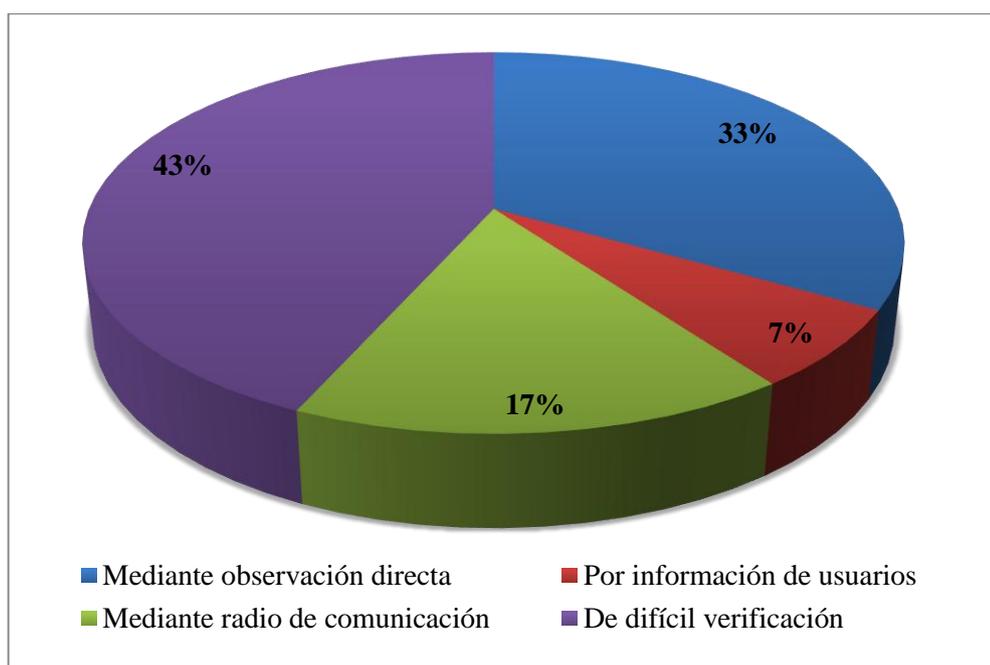
Sin embargo, no siempre se puede contar con dichas facilidades, más si se habla del pago respectivo para la utilización del espacio tarifado de estacionamiento.

#### 7.- ¿Cómo determina que existen plazas de parqueo disponibles para los usuarios?

**Tabla 8-3:** Determinación de plazas de parqueo

<b>DATOS</b>	<b>f</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Mediante observación directa	18	33%
Por información de usuarios	4	7%
Mediante radio de comunicación	10	17%
De difícil verificación	24	43%
<b>TOTAL</b>	<b>56</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada personal SIMERT  
**Realizado por:** Diego Haro, 2019



**Gráfico 7:** Como determina plazas de parqueo

**Fuente:** Encuesta aplicada personal SIMERT

**Realizado por:** Diego Haro, 2019

**Análisis:** Como se aprecia en la gráfica, las existencias de plazas de parqueo disponibles para los usuarios se determinan de diversas formas a decir, un 33% de los encuestados indica que se cumple con el requerimiento mediante la Observación directa de dichos espacios, actividad que no cumple con niveles de confiabilidad de la información, pues en un segundo el espacio determinado como vacío hasta movilizarse a otro lugar y emitir la información ya pudo ser ocupado. Es un 7% de las personas que se basa en la indicación emitida por parte de los usuarios directos.

El 17% señala que se cumple con dicha actividad mediante la utilización de radio de comunicación, se puede decir que de pronto puede ser la información más oportuna, sin embargo se corre el mismo riesgo que en el resultado anterior.

Frente a los porcentajes expuestos se encuentra el 43% de los encuestados que señalan que es de difícil verificación los espacios disponibles, realidad que pone de manifiesto la necesidad de

contar con un sistema que facilite y mejore la información que se requiere de manera eficaz y eficiente.

**Interpretación:** La verificación de la existencia de plazas de parqueo disponibles para los usuarios es de vital importancia, pues, no solo constituye una actividad de control, además promueve la optimización de recursos de tiempo y espacio.

La verificación también tiene como meta principal el certificar que los usuarios cuentan con el espacio suficiente para parquear su automotor, mejorando así el sistema de circulación, evitando congestiones, beneficiando inclusive al medio ambiente evitando mayor contaminación.

La consecución de procesos de calidad implican la verificación de procesos, en el caso de la verificación de plazas de parqueo disponibles también evidencian la calidad en dichos procesos. El objetivo es no solo saber si se encuentran espacios disponibles, es también saber si éstos prestan las facilidades y seguridades que el usuario requiere como también la facilidad de accesibilidad a los mismos, como también el contar con un punto de adquisición del respectivo tiquete.

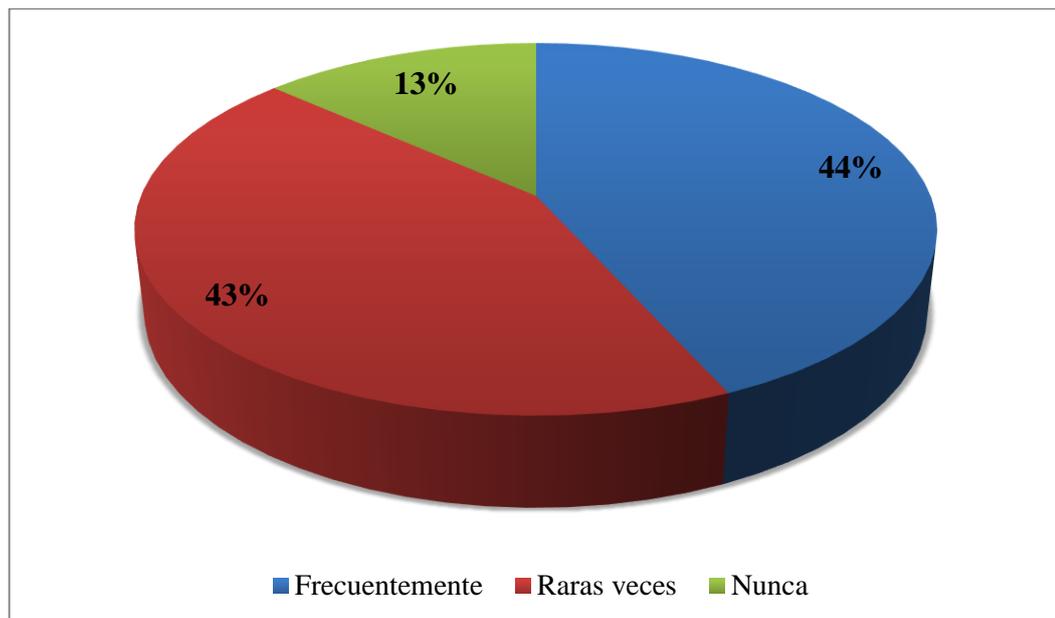
La verificación de dichos espacios debe ser ejecutada de manera oportuna, permanente y segura, adoptando un sistema que sea ágil pero sobre todo confiable. Lamentablemente no siempre se cuenta con un sistema tecnificado de verificación, convirtiendo esta actividad en un espacio en donde se pueden generar inconvenientes al no contar con información ágil, oportuna, pero sobre todo actualizada.

**8.- ¿Posee la información de la ubicación de los vehículos que ese instante se encuentran usando los parqueaderos?**

**Tabla 9-3:** Información vehículos parqueados

DATOS	f	PORCENTAJE
Frecuentemente	25	44%
Raras veces	24	43%
Nunca	7	13%
<b>TOTAL</b>	<b>56</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada personal SIMERT  
**Realizado por:** Diego Haro, 2019



**Gráfico 8:** Información ubicación vehículos parqueados

**Fuente:** Encuesta aplicada personal SIMERT  
**Realizado por:** Diego Haro, 2019

**Análisis:** En materia de organización, de seguridad y de planificación es muy necesario el manejo de datos al instante, sin embargo, como se puede apreciar en la gráfica, el 44% de los encuestados

afirman que frecuentemente pueden contar con dicha información, resultado que no muy alentador pues siempre se debería contar con la misma.

Estos datos frente al 43% de los funcionarios señalando que raras veces tiene los datos actualizados y de forma inmediata, este porcentaje sumado al 13% que indica que nunca cuentan con dicha información, dan como resultado la falencia existente en dicho aspectos.

Pueden ser varios los factores que influyen en la problemática, como se señalaba en puntos anteriores el problema de manejo de códigos, la falta de compromiso, la ausencia de un esquema tecnificado entre otros, pueden ser los detonantes que traen consigo estos inconvenientes.

**Interpretación:** Todas las organizaciones para lograr un normal funcionamiento, requieren manejar información actualizada, confiable y oportuna que le sirva como punto de partida para la verificación de datos, para mejorar el desempeño, para mantener niveles de eficacia y calidad.

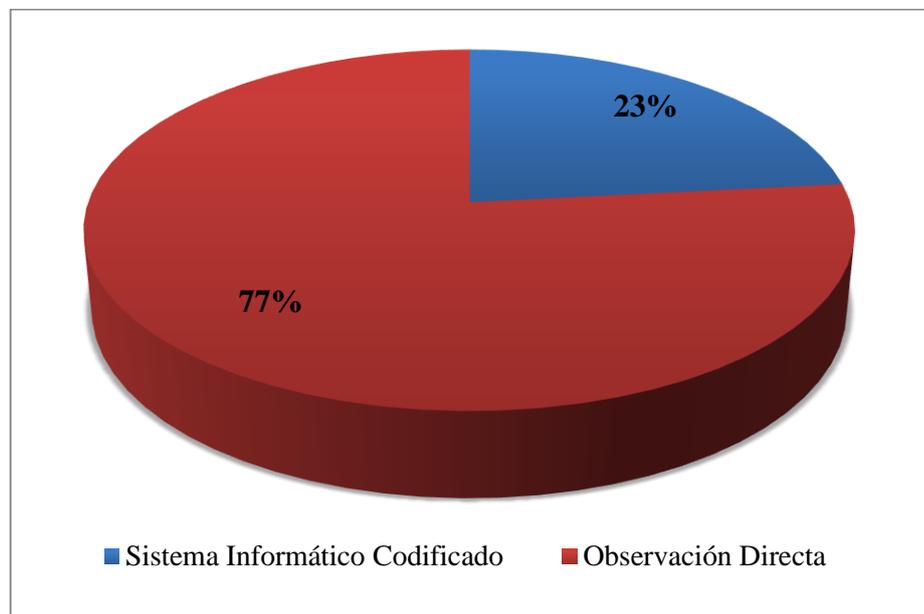
El fortalecer los procesos que impliquen la adquisición y generación de información oportuna será fundamental para la toma de decisiones en cualquier ámbito laboral. En el aspecto motivo de estudio, es indispensable el contar con fuentes confiables de datos sobre la ubicación de los vehículos que ese instante están haciendo uso del parqueadero.

### 9.- ¿Qué forma de verificación de la ubicación de los vehículos utiliza?

**Tabla 10-3:** Forma de verificación de vehículos

DATOS	f	PORCENTAJE
Sistema Informático Codificado	13	23%
Observación Directa	43	77%
<b>TOTAL</b>	<b>56</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada personal SIMERT  
**Realizado por:** Diego Haro, 2019



**Gráfico 9:** Formas de verificación de vehículos

**Fuente:** Encuesta aplicada personal SIMERT  
**Realizado por:** Diego Haro, 2019

**Análisis:** Así se puede apreciar en la gráfica que el 23% de los encuestados señala que utilizan un sistema informático para verificar la información. Si se habla de una verificación de ubicación, dicho sistema debería reunir las características para poder establecer el lugar y la ubicación, lamentablemente es solo un sistema de conteo de espacios.

Por otra parte un 77% señala que realiza dicha verificación mediante la observación, acción que no constituye una garantía por una diversidad de factores.

Como se puede apreciar no cuentan con un sistema de información mediante la ubicación en mapa, un sistema de información Geográfica es de gran utilidad para éste tipo de procesos, pues, ayuda a optimizar recursos y mantener una información oportuna.

**Interpretación:** La verificación de información constituye un sistema de medición de la información. Mediante ésta actividad se pretende evidenciar de manera objetiva que se cumplan con los objetivos planteados en una actividad determinada.

Con este proceso se pueden determinar la presencia de errores en los procesos, se estableces acciones correctivas inmediatas, demostrando así que el objetivo de toda acción es el cumplimiento efectivo de los objetivos planteados.

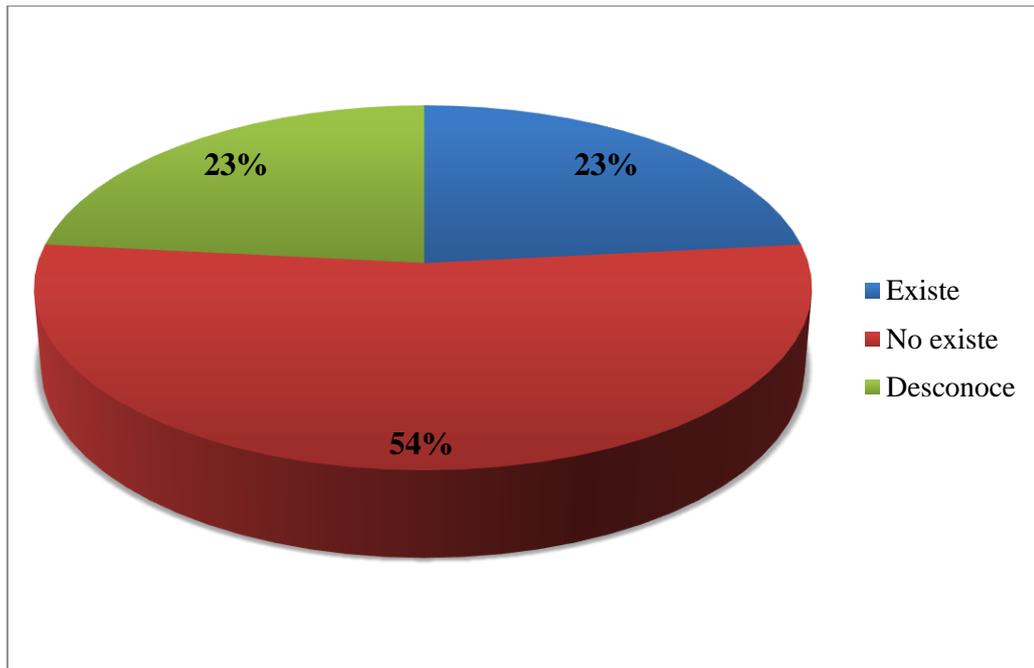
Para el cumplimiento de la verificación de datos se debe constar con instrumentos de validación que puedan evidenciar de manera veraz y confiable los mismos, pues constituyen las evidencias en donde se fundamentan todo tipo de acciones. Sin embargo, no siempre estos procesos son cumplidos de manera efectiva.

#### 10.- ¿Existe información actualizada sobre el número de plazas de parqueo y sus respectivos códigos?

**Tabla 11-3:** Información actualizada plazas de parqueo

<b>DATOS</b>	<b>F</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Existe	13	23%
No existe	30	54%
Desconoce	13	23%
<b>TOTAL</b>	<b>56</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada personal SIMERT  
**Realizado por:** Diego Haro, 2019



**Gráfico 10:** Información actualizada plazas de parqueo

**Fuente:** Encuesta aplicada personal SIMERT

**Realizado por:** Diego Haro, 2019

**Análisis:** Lamentablemente, como se puede establecer en los resultados obtenidos, apenas el 23% de los encuestados indican que existe información actualizada sobre el número de plazas de parqueo y sus respectivos códigos, lo que refleja la necesidad no solo de contar con un sistema de obtención de datos más ágil y eficiente.

El 54% afirma que no existe dicha información, lo que determina la falencia existente en el sistema, pues es indispensable que todo proceso cuente con datos oportunos, más aún si se trata de establecer el número de plazas de parqueo y sus códigos, el no contar con dicha información, retrasa notablemente la toma de decisiones.

Frente al 23% que indica desconocer la existencia de dicha información, resultados que confirman la necesidad de establecer sistemas adecuados de obtención de información y sus respectivos códigos, factores que son elementales en la calidad de los procesos.

**Interpretación:** Es importante señalar que el mantener actualizada la información, la misma se constituirá en un recurso que otorga significado a la realidad, ya que mediante el manejo de códigos y conjunto de datos, se dará origen a diversos modelos de pensamiento para la toma de decisiones.

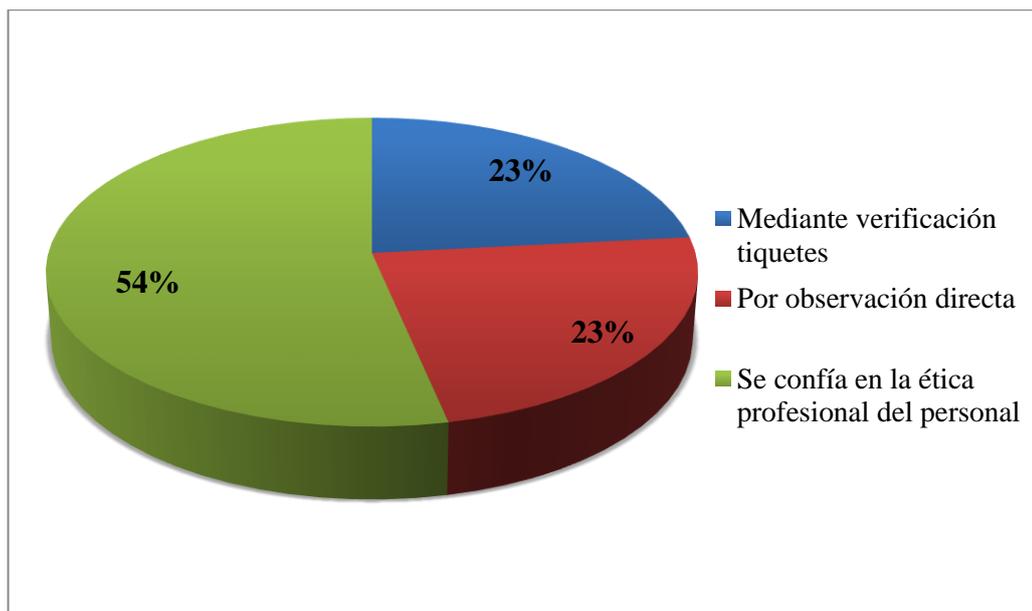
Idalberto Chiavenato afirmaba que la información consiste en un conjunto de datos que posee un significado de modo tan que reducen la incertidumbre y aumentan el conocimiento de quien se acerca a contemplarlos. Estos datos se encuentran disponibles para su uso inmediato y sirven para clarificar incertidumbres sobre determinados temas.

#### 11.- ¿Cómo ejerce el control de la información emitida por los supervisores (SECOIN)?

**Tabla 12-3:** Control información SECOIN

<b>DATOS</b>	<b>f</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Mediante verificación tiquetes	13	23%
Por observación directa	13	23%
Se confía en la ética profesional del personal	30	54%
<b>TOTAL</b>	<b>56</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada personal SIMERT  
**Realizado por:** Diego Haro, 2019



**Gráfico 11:** Control información SECOIN

**Fuente:** Encuesta aplicada personal SIMERT

**Realizado por:** Diego Haro, 2019

**Análisis:** El 23% de los encuestados indica que el control de la información emitida por el SECOIN, se la realiza mediante el conteo y verificación de tiquetes de parqueo, actividad que no garantiza su veracidad.

El 23% que realiza dicho control mediante la observación directa de los puntos de parqueo, otra realidad que no confirma ni valida los datos obtenidos y emitidos.

El 54% de los funcionarios indican que para éste control confían en la ética profesional del personal que labora. Si bien es cierto, existe una normativa que regula cada profesión y las acciones del ser humano, establece sus deberes y derechos, contribuye a lograr que cada persona sea responsable con su quehacer profesional, no es menos cierto que para muchas personas esto simplemente queda en cuestiones de carácter teórico, informativo, de creencia, que no siempre ponen en práctica.

**Interpretación:** Anteriormente se mencionaba la importancia que tiene la verificación oportuna de la información que por cualquier concepto se recibe en el ámbito laboral. A pesar de ello, se establece que no siempre se cumple de manera estricta pero sobre todo tecnificada con dicho

proceso. Las formas de verificación varían según el contexto, pero como es el caso del SECOIN, se han optado por tres formas de cumplir con el objetivo.

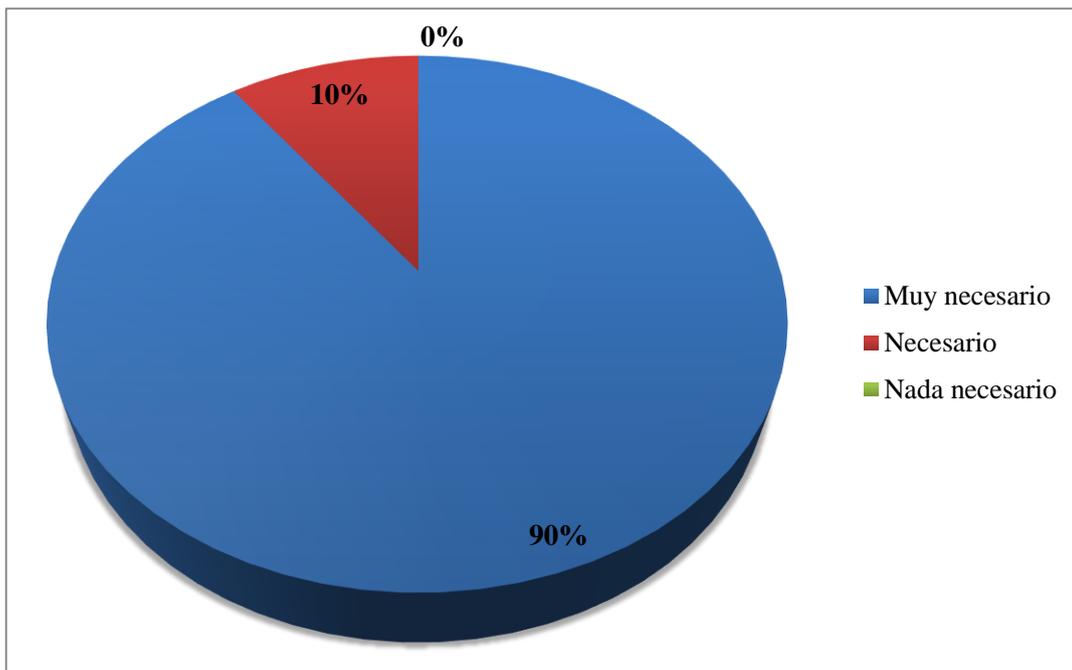
Esto no implica que se deba dudar de las acciones correctas que muchos profesionales si tienen en su práctica diaria, sin embargo, toda regla tienen su excepción, es decir, confiar simplemente en la buena fe de quien emite una información mediante la observación es muy subjetivo. Deben existir procesos bien establecidos para cumplir con dicho objetivo.

**12.- ¿Considera que debe existir un sistema de información geográfica que facilite la Gestión del Departamento SIMERT?**

**Tabla 13-3:** Existencia de un Sistema de Información Geográfica

<b>DATOS</b>	<b>F</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Muy necesario	50	90%
Necesario	6	10%
Nada necesario	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>56</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada personal SIMERT  
**Realizado por:** Diego Haro, 2019



**Gráfico 12:** Existencia de Información Geográfica

**Fuente:** Encuesta aplicada personal SIMERT

**Realizado por:** Diego Haro, 2019

**Análisis:** En la interrogante planteada se puede apreciar que el 90% de los encuestados considera muy necesaria la existencia de un Sistema de Información Geográfica que facilite la Gestión del Departamento del SIMERT. Esto contribuirá a mejorar las acciones que se cumplen dentro del mismo.

Por otra parte el 10% considera necesaria la existencia e implementación de dicho sistema, porcentajes que simplemente confirma la necesidad de buscar alternativas que mejoren la obtención de información y la actualización de códigos, entre otros.

**Interpretación:** Un Sistema de Información Geográfica constituye una integración organizada de elementos diseñada para capturar, almacenar, manipular, analiza y desplegar en todas sus formas la información geo referenciada con el fin de resolver problemas complejos de planificación y de gestión.

Lo importante de este tipo de sistemas es precisamente que permite al usuario separa la información en diferentes capas temáticas y las almacena de forma independiente, permitiendo trabajar con ellas de manera rápida, sencilla.

Las ventajas de su utilización radican en la capacidad de resolver problemas tales como localización correcta de los lugares, la condición de los mismos, la tendencia que poseen, es decir la comparación que se puede ejercer entre situaciones temporales o espaciales distintas de alguna característica.

#### 4.1.2. *Análisis e interpretación de la entrevista*

**Tabla 14-3:** Interpretación de la información obtenida de la entrevista

PROCEDIMIENTOS	EXISTE	EXISTE PARCIAL	NO EXISTE	OBSERVACIONES
a. Configuración específica de almacenamiento de datos			X	
b. Lista de códigos actualizada		X		
c. Información sobre la ubicación geográfica de los espacios, en número de manzanas.		X		
d. Información sobre la ubicación geográfica de los espacios, en número de cuadras tarifadas.		X		
e. Información sobre la ubicación geográfica de los espacios, en número de plazas de parqueo.		X		
f. Información sobre la ubicación geográfica de los espacios, en número de puntos de venta.		X		
g. Procedimiento para la verificación del funcionamiento		X		

**Fuente:** Encuesta aplicada personal SIMERT

**Realizado por:** Diego Haro, 2019

Al realizar un análisis de los resultados obtenidos en la entrevista, se puede establecer que existe la necesidad de que los procedimientos del Sistema sean revisados de tal manera que se puedan realizar los ajustes respectivos para su normal funcionamiento.

En los datos se puede establecer que no existe una configuración específica de almacenamiento de datos, herramienta fundamental para contar precisamente con la información actualizada requerida en éste tipo de procedimientos.

La existencia de una lista de códigos es realmente un parámetro de verificación de datos, sin embargo se puede apreciar que existe parcialmente, es decir, existe una codificación incompleta.

Por otra parte, la información sobre la ubicación geográfica de los espacios en número de manzanas, en número de cuadras tarifadas, en número de plazas de parqueo, como también en número de puntos de venta, de igual manera existe parcialmente. Hay que tomar en cuenta que, todo procedimiento requiere de información oportuna para una correcta toma de decisiones, sin embargo siempre es necesario en el transcurso de las actividades, ir realizando los ajustes necesarios a cada uno de los mismos.

La verificación suele ser el proceso que se realiza para revisar si una determinada actividad se está cumpliendo con los requisitos y normas previstas por la Administración, sin embargo, si dicho proceso al no ser cumplido mediante un determinado esquema, reglamentación o estructura, se convierte en una actividad de carácter subjetivo que no garantiza el verdadero propósito de la verificación.

#### ***4.1.3. Interpretación de la ficha de observación***

La recolección de datos se obtuvo mediante constatación de campo, tomando en cuenta la ubicación geográfica, lo cual fue guiado por personal que labora en el departamento SIMERT, principalmente se levantó información de:

- ✓ 141 Manzanas con sus respectivas calles, intersecciones y Códigos.

- ✓ 139 Cuadras Tarifadas, es decir la cuadra donde se cobra por el parqueo, con datos de Códigos y calles que las intersecan.
- ✓ 1294 plazas de parqueo, es decir el sitio específico que utiliza un vehículo para estacionarse, con su respectiva codificación.
- ✓ 125 Puntos de Venta, con información como, nombre del local, dirección y a la manzana a la que pertenece.

#### **4.2. Prueba de Hipótesis**

Con la finalidad de analizar la relación existente entre las variables que conforman la hipótesis general, es decir, para determinar si existe relación entre la variable independiente (Sistema de Información Geográfica) y la variable dependiente (Gestión del Sistema Municipal de estacionamiento rotativo tarifado (SIMERT) del presente estudio; se realizara la prueba de hipótesis a través de la información obtenida, producto de la aplicación de las herramientas de investigación, para lo cual se realiza lo siguiente:

##### **a) Redacción de la Hipótesis**

**Hipótesis Nula  $H_0$ :** El diseño de un Sistema de Información Geográfica no influirá significativamente en la Gestión del Sistema Municipal de estacionamiento rotativo tarifado (SIMERT) de la Municipalidad de Ambato.

**Hipótesis Alternativa  $H_1$ :** El diseño de un Sistema de Información Geográfica influirá significativamente en la Gestión del Sistema Municipal de estacionamiento rotativo tarifado (SIMERT) de la Municipalidad de Ambato.

##### **b) Establecer el valor de significancia**

El nivel de significancia estadística equivale a la magnitud del error que se considera aceptable admitir en una investigación; para el presente trabajo de investigación, se ha considerado que el nivel de significancia máximo será del 5%, es decir:

$$\alpha = 0,05$$

Cabe señalar que se considera significativo si el p valor, que será calculado más adelante, se encuentra por debajo de este nivel.

### c) Elección de la prueba estadística

Para determinar la prueba estadística que se adapta a la presente investigación, se analiza el tipo de datos obtenidos, en este caso al contar con información de tipo cuantitativo y cualitativo, se procede a determinar la distribución de los datos, con la finalidad de verificar si la distribución de los datos es paramétrica o no paramétrica, para lo cual se aplica la prueba de normalidad:

**Tabla 15-3:** Prueba de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
PREGUNTA 10 (Plazas SIMERT)	,261	56	,018	,817	56	,000
PREGUNTA 12 (Sistema de Información Geográfica)	,269	56	,018	,764	56	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Realizado por:** Diego Haro, 2019

En el presente estudio, al tratarse de una población de estudio de alrededor de 50 individuos, se acepta los valores obtenidos del test Shapiro-Wilk, señalando que el valor de significancia obtenido no es mayor al valor de alfa ( $\alpha = 0,05$ ), por tanto, los datos no presentan una distribución normal.

Por lo tanto, al conocer que la distribución de datos es paramétrica, y de conformidad al diseño y tipo de investigación de la presente investigación, así como también al contar con información de tipo cualitativo y cuantitativo, obtenido de una sola muestra (estudio transversal), se considera adecuado que, se aplique la prueba estadística del test de Chi Cuadrado para la comprobación de la hipótesis.

#### d) Cálculo del p-valor

**Tabla 16-3:** Prueba Chi Cuadrado

	Valor	Df	Significación asintótica
Chi-cuadrado de Pearson	20,028 <sup>a</sup>	9	,012
Razón de verosimilitud	25,953	9	,002
N de casos válidos	30		
a. 0 casillas (0,00%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,73.			

Realizado por: Diego Haro, 2019

El valor de significación obtenido con el test Chi-Cuadrado es menor al valor de alfa ( $\alpha = 0,05$ ), por tanto, las variables: independiente y dependiente tienen relación.

#### **Decisión:**

- Al obtener el valor de P-valor (0,012) con un valor inferior al porcentaje del error de alfa ( $\alpha = 0,05$ ) se rechaza la hipótesis nula, es decir se descarta la siguiente hipótesis:

**Hipótesis Nula  $H_0$ :** El diseño de un Sistema de Información Geográfica no influirá significativamente en la Gestión del Sistema Municipal de estacionamiento rotativo tarifado (SIMERT) de la Municipalidad de Ambato.

- Por lo tanto se acepta la hipótesis alternativa. Como conclusión se tiene que el diseño de un Sistema de Información Geográfica influirá significativamente en la Gestión del Sistema Municipal de estacionamiento rotativo tarifado (SIMERT) de la Municipalidad de Ambato.

## CAPÍTULO V

### 5. PROPUESTA

Una vez analizada la información recopilada en campo, tanto primaria como secundaria, así como también una vez corroborado la relación entre la variable dependiente e independiente, se plasma a continuación el diseño de un Sistema de Información Geográfica (Véase Anexo No. 5) para el apoyo a la Gestión del Sistema Municipal de Estacionamiento Rotativo Tarifario (SIMERT) de la Municipalidad Ambato.

#### 5.1. Situación Actual del SIMERT

El Sistema Municipal de Estacionamiento Rotativo Tarifado (SIMERT) implementado por el GAD Municipalidad de Ambato permite ordenar y regular el uso de la vía pública en el casco central de la ciudad, con el fin de evitar el congestionamiento vehicular y reducir los costos de operación de los vehículos, permitiendo el uso equitativo de los estacionamientos en la vía pública como parte del Plan de Movilidad.

Un promedio de 1.294 vehículos se parquean en forma ordenada en las 139 zonas establecidas donde patrullan 8 motorizados y 46 supervisores, encargados de controlar el respeto a la norma establecida en la "Ordenanza que establece y regula el Sistema Municipal de Estacionamiento Rotativo Tarifado en la vía pública "SIMERT", de la ciudad de Ambato".

En cada cuadra tarifada se cuenta con puntos de venta de tickets, en donde por media hora el valor es de 20 centavos de dólar y por una hora 40 centavos de dólar, el tiempo máximo de estacionamiento en una misma cuadra es de 2 horas.

Cabe aclarar que quedan exentos del pago de la regalía los vehículos especiales de: autoridades de Estado, Bomberos, ambulancias, de Policía, Fuerzas Armadas y Defensa Civil que se encuentren en cumplimiento de sus funciones y cuando estén atendiendo reuniones oficiales y/o casos de emergencia, actividades que son verificadas por los Supervisores del Sistema quienes son responsables de controlar la adecuada operación y funcionamiento del sistema.

#### ***5.1.1. Gestión del Sistema Municipal de Estacionamiento Rotativo Tarifado***

La Gestión del Sistema Municipal de Estacionamiento Rotativo Tarifado SIMERT del GAD Municipal de Ambato, tiene como objetivo primordial el regular el uso de los espacios públicos de estacionamiento mejorando en sí la rotación de plazas de estacionamiento, evitando el caos vehicular generado por la búsqueda de parqueo y mejorando los tiempos de parqueo en cada una de sus zonas.

Para lo cual, se ha implementado el Departamento SIMERT que se encuentra bajo la Jefatura de Sistemas de Movilidad de la Dirección de Tránsito, Transporte y Movilidad, dicho Departamento es el responsable y encargado de la gestión, administración y operativa del Sistema, para lo cual cuentan con el siguiente personal que cumple las funciones descritas a continuación:

- a) Administrador SIMERT: Para la Administración del Sistema se cuenta con un Funcionario Municipal, encargado de la gestión y administración de éste, al cual se le reporta toda las novedades existente en campo, persona encargada de buscar las mejoras al Sistema, distribuir los equipos de trabajo a cada zona (supervisores y motorizados), así como de la adquisición de los tickets, de realizar las solicitudes de mantenimiento para los equipos, entre otras actividades.
- b) Responsable Park Sys: Es la persona encargada de revisar a cada momento el correcto funcionamiento del Software Park Sys (Véase Anexo No. 6), así como de dar soporte técnico al Sistema. Este Funcionario monitorea en tiempo real la interacción de la plataforma con el personal operativo en campo.
- c) Motorizados: Los señores motorizados se encuentran divididos por zonas, quienes son los encargados de transportar los denominados “candados” con el fin de inmovilizar al vehículo, asimismo son los responsables de retirarlos, una vez que el usuario cancele el valor de la sanción.

- d) Supervisores: Los Supervisores son los responsables de registrar la información de cada plaza de estacionamiento, es decir, registrar el código del ticket adquirido por el usuario, las placas del vehículo y el código de la plaza o zona.

### **5.1.2. Operación**

El Sistema Municipal de Estacionamiento Rotativo Tarifado se encuentra operando mediante el funcionamiento del Programa Park Sys, el mismo que se encarga de notificar de manera automática las posibles infracciones de los vehículos a los supervisores y motorizados, para lo cual, a continuación se detalla el procedimiento que se desarrolla en el SIMERT:

- a) El Servidor Público responsable del Programa Park Sys ingresa la codificación de los tickets, para lo cual se desglosa e identifica los tickets que son de duración de una hora y aquellos que son de duración de media hora.
- b) El Administrador del SIMERT se encarga de la autorizar y distribución de los tickets a las tiendas o almacenes legalmente habilitados para la venta de éstos, para lo efecto se firma un convenio entre la empresa privada y GADMA.
- c) Los supervisores tienen la función de registrar (Véase Anexo No. 7), a través de un teléfono celular conectado al Programa Park Sys, la plaza ocupada por un vehículo (en códigos) así como los datos de éste (placas) y el código del ticket adquirido por el usuario, información que automática es procesada en el Programa Park Sys para generar alertas de aviso a los supervisores y motorizados.
- Una vez realizada esta acción, el Programa Park Sys por sí solo genera las alertas a los supervisores para que verifiquen si determinado vehículo (placa) continua en la plaza de parqueo sin un nuevo ticket, o a su vez si ya ha transcurrido el tiempo máximo permitido dentro de esta plaza de parqueo.
  - El supervisor se cerciora de cotejar la información enviada por el Programa Park Sys, para lo cual se acerca al punto que indica el Programa (en código), revisa que efectivamente el vehículo se encuentre en el punto sin un nuevo ticket, en este caso emite un mensaje de confirmación a través del teléfono celular; o de ser el caso registra el nuevo ticket o vehículo que haga uso de la plaza de parqueo en referencia.
  - En el caso de que se emita la confirmación a través del Programa, por parte del supervisor, automáticamente el Sistema envía un mensaje de alerta a los señores

Motorizados, indicándoles que deben colocar un candado inmovilizador a un determinado vehículo, remitiendo el código de ubicación del vehículo.

Es importante aclarar que el código de ubicación de cada una de las plazas de parqueo, se encuentra establecido sin ningún criterio técnico o referencia concreta, lo que genera confusión entre los supervisores y motorizados por no saber el punto específico en donde se encuentra ubicado el vehículo, pues no se señalan calles ni coordenadas geográficas.

- d) Los motorizados son los encargados de inmovilizar los vehículos infractores (Véase Anexo No. 8), así como también de retirar el candado una vez que se haya cancelado el valor de la multa. Para lo cual:
- Al existir ya la confirmación por parte de los supervisores en el Programa, de forma inmediata acuden los motorizados a inmovilizar el vehículo colocando el candado, quienes a su vez notifican en el programa (mediante un mensaje de texto) esta acción, quedando registrada la multa hacia el vehículo infractor.
  - Una vez cancelada la multa por parte del usuario, el programa envía un mensaje a los motorizados para que procedan a retirar el candado, así también, a través de *handies* (intercomunicadores) el responsable del programa Park Sys reporta a los motorizados para que acudan al punto y retiren el inmovilizador.

### **5.1.3. Principales puntos críticos de la operación**

Sin embargo, se han establecido inconvenientes que necesitan ser mejorados para contar con información oportuna para la toma de decisiones, solo así se podrá trabajar y establecer diversidad de acciones con mejores opciones para el parqueo de los vehículos sobre todo en el centro de la ciudad.

Entre los principales puntos críticos en la gestión del Sistema Municipal de Estacionamiento Rotativo Tarifado se evidenció lo siguiente:

- Existe confusión de los códigos que señalan la ubicación de una plaza, pues tanto motorizados como supervisores no llegan a identificarlos, por cuanto no atienden las alertas o avisos del programa, generando que los usuarios evadan la adquisición de tickets y pago de multas.
- Falta de control a la Operación.

- No existe un Sistema de Geo Referenciación.
- Desconocimiento del porcentaje de uso de las plazas de estacionamiento.
- Existe la presencia de vehículos infractores que se observa que no son sancionados.
- Evasión de uso de ticket por usuarios que emplean las plazas de estacionamiento tarifado.
- Desconocimiento de las plazas ocupadas versus las plazas libres de estacionamiento,
- Desde la administración no existe un adecuado control, pues el Programa Park Sys no refleja de forma gráfica (a través de un plano interactivo) la ocupación de plazas de estacionamiento libres y ocupadas.

#### **5.1.4. *Requerimiento para mejorar la gestión***

Si bien, el programa Park Sys funciona en óptimas condiciones, no obstante, existe el desconocimiento en el manejo de códigos por parte del personal operativo, refiriéndose explícitamente a los códigos de ubicación de plaza, por cuanto se requiere que en el Programa se adhiera la ubicación específica a través de coordenadas geográficas, así como la dirección (calle principal y calle secundaria) de la plaza a la que se haga referencia.

Para lo cual, en el presente trabajo se ha diseñado la conexión entre el Programa Park Sys y el software ArcGis, mismo que arrojará la ubicación exacta (coordenadas geográficas y dirección) de la plaza a la que se haga alusión, sin la necesidad de reestructurar la operación actual del Sistema, además esta herramienta le permitirá al administrado mejorar la gestión, pues en tiempo real tendrá la visión de un mapa en el software ArcGis, en el cual se observarán las plazas ocupadas (de color rojo, con la información del vehículo que se encuentra ocupando el estacionamiento) así como las plazas libres (de color verde).

Por lo tanto, se permite hacer el señalamiento de que la información y la codificación son necesarias para el sistema, si a esto se suma la aplicación de un programa informático mediante el software ArcGis, se contribuirá notablemente al mejoramiento de los procesos.

## **5.2. Desarrollo del SIG**

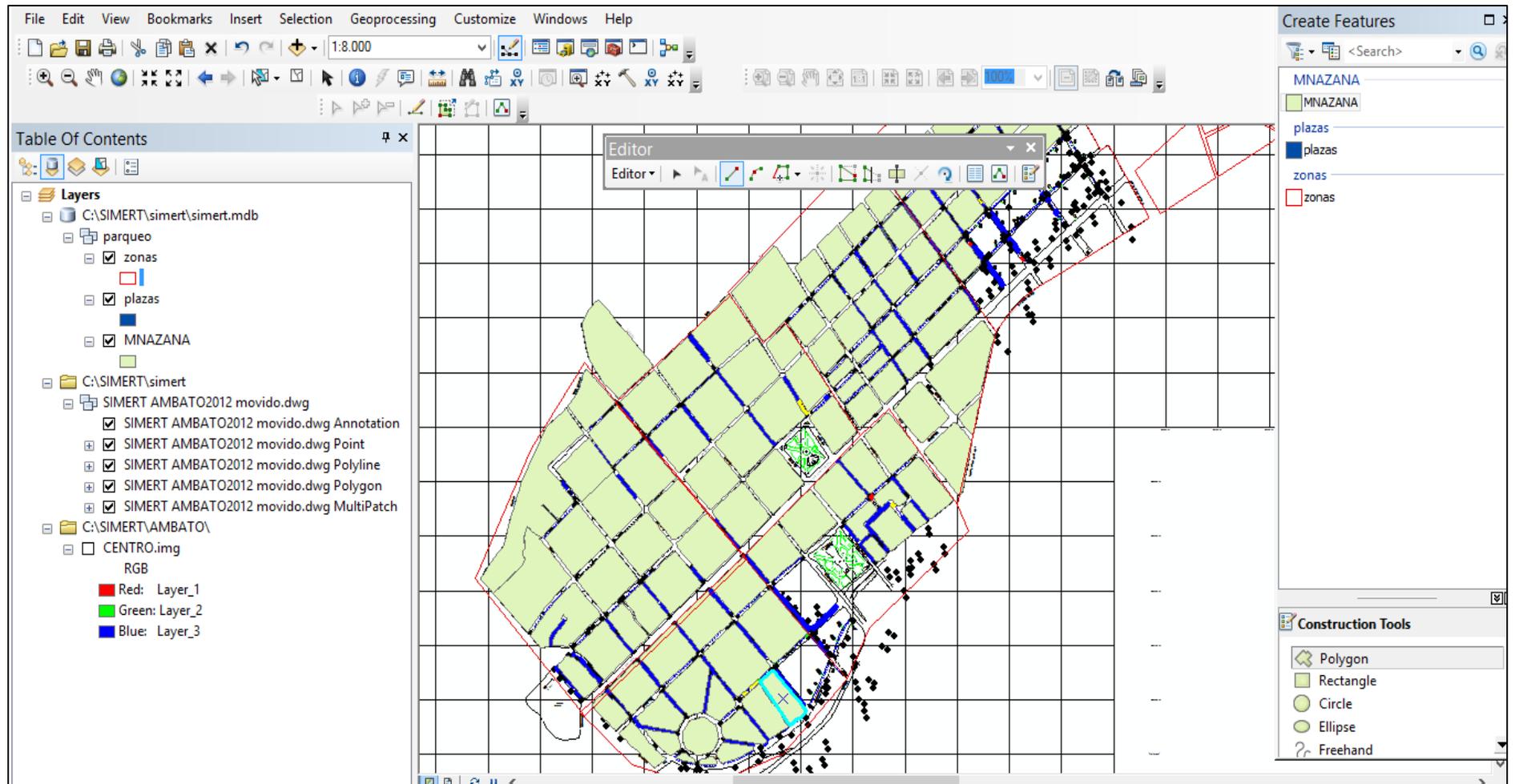
El Sistema en sí funciona con una completa base de datos que contiene información de carácter geográfica, la misma que se encuentra asociada por un identificador común a los objetos gráficos

de un mapa digital. Es así, que al señalar un objeto, se estará en la posibilidad de conocer sus atributos y a la vez se puede conocer inmediatamente su localización.

La gestión de información espacial, permite separar la información en diferentes capas temáticas y las almacena independientemente, permitiendo así el poder trabajar con ella de manera rápida, sencilla y oportuna. El profesional encargado de su manejo y aplicación tendrá la posibilidad de relacionar la información existente con los diferentes elementos gráficos que representan las características geográficas y su posición dentro de un mapa.

### ***5.2.1. Diseño del mapa***

Antes de hacer uso de la información recolectada, primero se debe diseñar el mapa en el software ArcGis, tomando en cuenta la ubicación geográfica y las medidas de las figuras a dibujar que en este caso son las manzanas tarifadas, cuadras tarifadas, plazas de parqueo, y puntos de venta.



**Figura 1-4:** Diseño del mapa

**Fuente:** ArcGis

**Realizado por:** Diego Haro, 2019

### 5.2.2. Ingreso de datos en mapa:

Una vez realizado el diseño del mapa se debe ingresar los datos correspondientes a cada elemento, obteniendo las siguientes tablas con sus respectivos atributos:

MANZANA	ZONA	Areas Tarifadas	DIRECCIÓN	REFERENCIA	OBSERVACIONES
001	1	1	QUITO ENTRE CUENCA Y ROCAFUERTE	LAB.CLINICO SAN IGNACIO	<Null>
002	1	1	CUENCA ENTRE MALDONADO Y ROCAFUERTE	PATIO DE CARROS CACPEC	<Null>
003	3	0	CUENCA ENTRE MERA Y MONTALVO	<Null>	<Null>
034	6	0	CUENCA ENTRE AYLLON Y VARGAS TORRES	<Null>	<Null>
035	6	0	CUENCA ENTRE MANUELA CAÑIZARES Y AYLLON	<Null>	<Null>
036	6	0	CUENCA ENTRE MANUELA CAÑIZARES Y MALDONADO	<Null>	<Null>
037	5	0	CUENCA ENTRE FERNANDEZ Y MALDONADO	<Null>	<Null>
038	5	0	CUENCA ENTRE TOMAS SEVILLA Y FERNANDEZ	<Null>	<Null>
039	5	0	CUENCA ENTRE ELOY ALFARO Y TOMAS SEVILLA	<Null>	<Null>
040	5	0	CUENCA ENTRE ESPEJO Y ELOY ALFARO	<Null>	<Null>
041	5	0	CUENCA ENTRE ESPEJO Y LALAMA	<Null>	<Null>
042	3	1	MARTINEZ ENTRE CUENCA Y ROCAFUERTE	PANADERIA	<Null>
043	3	0	CUENCA ENTRE MERA Y MARTINEZ	<Null>	<Null>
044	3	2	MONTALVO ENTRE CUENCA Y ROCAFUERTE	SALIDA A FICOA	AMPLIACION
045	1	0	ROCAFUERTE ENTRE CASTILLO Y MONTALVO	<Null>	<Null>
046	1	1	CASTILLO ENTRE CUENCA Y ROCAFUERTE	CAFETERIA MARCELOS	<Null>
047	1	1	ROCAFUERTE ENTRE QUITO Y GUAYAQUIL	HOTEL AMBATO	<Null>
048	1	2	ROCAFUERTE Y CASTILLO	<Null>	<Null>
049	1	2	MONTALVO ENTRE ROCAFUERTE Y BOLIVAR	CAMARA DE COMERCIO	<Null>
050	3	1	MERA ENTRE ROCAFUERTE Y BOLIVAR	CONTRALORIA GENERAL DEL ES	SITO PROHIBIDO
051	3	1	ROCAFUERTE ENTRE MERA Y MARTINEZ	CLINICA LATINA	<Null>
052	3	0	LALAMA ENTRE BOLIVAR Y ROCAFUERTE	CENTRO CULTURAL EUGENIA ME	SITO PROHIBIDO
053	3	0	ROCAFUERTE ENTRE MARIANO EUGEZ Y LALAMA	<Null>	<Null>
054	5	1	ROCAFUERTE ENTRE MARIANO EUGEZ Y ESPEJO	LICEO MONTALVO	<Null>
055	5	0	COLON ENTRE ELOY ALFARO Y ESPEJO	<Null>	<Null>
056	5	0	COLON ENTRE ELOY ALFARO Y TOMAS SEVILLA	<Null>	<Null>
057	5	0	COLON ENTRE TOMAS SEVILLA Y FERNANDEZ	<Null>	<Null>
058	5	0	COLON ENTRE FERNANDEZ Y MALDONADO	<Null>	<Null>
059	6	0	COLON ENTRE MANUELA CAÑIZARES Y MALDONADO	<Null>	<Null>
060	6	0	COLON ENTRE MANUELA CAÑIZARES Y AYLLON	<Null>	<Null>
061	6	0	COLON ENTRE AYLLON Y VARGAS TORRES	<Null>	<Null>
062	6	2	ROCAFUERTE ENTRE VARGAS TORRES Y AYLLON	BAZAR Y JUGUETERIA	<Null>
063	6	2	ROCAFUERTE ENTRE MANUELA CAÑIZARES Y AYLLON	COO.LA MERCED	<Null>
064	6	2	ROCAFUERTE ENTRE MANUELA CAÑIZARES Y MALDONA	<Null>	<Null>
065	5	2	MALDONADO ENTRE BOLIVAR Y ROCAFUERTE	FARMACIAS ECONOMICAS	<Null>
066	5	3	FERNANDEZ ENTRE BOLIVAR Y ROCAFUERTE	CLINICA SAN JACINTO	<Null>
067	5	2	ELOY ALFARO ENTRE ROCAFUERTE Y BOLIVAR	EX APROFE	<Null>
068	5	1	ROCAFUERTE ENTRE ESPEJO Y ELOY ALFARO	CLINICA SAN SEBASTIAN	<Null>
069	1	2	BOLIVAR ENTRE FRANCISCO FLOR Y GUAYAQUIL	INSTITUTO LICEO CEVALLOS	<Null>
070	1	1	BOLIVAR ENTRE GUAYAQUIL Y QUITO	UNIVERSIDAD INDOAMERICA	<Null>
071	1	1	BOLIVAR ENTRE CASTILLO Y QUITO	ANDINATEL	<Null>
072	1	0	BOLIVAR ENTRE CASTILLO Y MONTALVO	PARQUE MONTALVO	SITO PROHIBIDO
073	3	0	BOLIVAR ENTRE MONTALVO Y MERA	BANCO NACIONAL DE FOMENTO	SITO PROHIBIDO

**Figura 2-4:** Manzanas tarifadas

Fuente: ArcGis

	CODIGO	N PLAZAS	PUNTO DE VENTA
▶	069BO	12	CABINAS
	070BO	12	RICARDO AGUAYO ESTETICA Y PELUQUERIA
	071BO	9	COPIAS
	047RO	14	FRIGO JACQUELINE
	048CA	7	COPYLOCURAS
	001QU	5	FRIGO JACQUELINE
	048RO	19	CABINAS EL MEMITO
	046CA	6	CABINAS EL MEMITO
	002CU	6	LA SAZON COMO EN CASA
	044MO	5	COMERCIALIZADORA "CACHE"
	049RO	12	TIENDA
	049MO	10	EL FIESTON DE JORGE
	50RO	12	NEW CONCEP ESTETICA
	044ME	5	NEW CONCEP ESTETICA
	051RO	13	LIBRERIA Y PAPELERIA COPYBOOK
	042MA	14	TIENDA 042MA
	069PG	7	CABINAS
	109SU	7	PAN DE CASA
	109GU	12	EL GARAJE
	110OL	24	VIVERES NANCITA
	110FF	9	ALMACEN ANDREAS
	108SU	6	AMBATONER
	107SU	7	CENTRO DE COPIAS SUCRE
	107QU	10	SETUP INTERNET Y SERVICIOS
	106SU	5	MALAM
	106CA	5	DISTRIBUIDORA OFISPAPEL
	118LA	17	TECNIFOTO COLOR LAB
	131MA	7	ARTESANIAS EL CUENCANO
	131JH	3	ARTESANIAS EL CUENCANO
	135MA	7	ARTESANIAS EL CUENCANO
	134MV3	17	SUPERVIVENCIA
	134MV2	15	VIVERES EDITH
	134MV1	10	VIVERES ELIZABETH
	133MAE	7	BAMBINOS
	130MAE	6	BAMBINOS
	076LA	10	PELUQUERIA INNOVACION
	101SU	8	COMERCIAL GUTIERREZ
	091DA	7	SALON DE BELLEZA DRAQUEL
	092SU	9	CALZADO MASTER
	092PI	9	SURTICUEROS
	90DA	7	ALMACEN CHAVEZ
	093SU	9	EL BODEGON DEL CHEF
	093PI	9	CYBER ON LINE

◀ ◁ 1 ▷ ▶ | (1 out of 135 Selected)

**Figura 3-4:** Cuadras tarifadas

Fuente: ArcGis

Realizado por: Diego Haro, 2019

Table						
PLAZAS						
COD CALLE	CODIGO	MANZAN	NUMERO	DIRECCIÓN	OBSERVACIONES	PUNTO DE VENTA
E82	070BO	070	2	BOLIVAR ENTRE GUAYAQUIL Y QUITO	<Null>	RICARDO AGUAYO ESTETICA Y PELUQUERIA
E83	070BO	070	3	BOLIVAR ENTRE GUAYAQUIL Y QUITO	<Null>	RICARDO AGUAYO ESTETICA Y PELUQUERIA
E84	070BO	070	4	BOLIVAR ENTRE GUAYAQUIL Y QUITO	<Null>	RICARDO AGUAYO ESTETICA Y PELUQUERIA
E85	070BO	070	5	BOLIVAR ENTRE GUAYAQUIL Y QUITO	<Null>	RICARDO AGUAYO ESTETICA Y PELUQUERIA
E86	070BO	070	6	BOLIVAR ENTRE GUAYAQUIL Y QUITO	<Null>	RICARDO AGUAYO ESTETICA Y PELUQUERIA
E87	070BO	070	7	BOLIVAR ENTRE GUAYAQUIL Y QUITO	<Null>	RICARDO AGUAYO ESTETICA Y PELUQUERIA
E88	070BO	070	8	BOLIVAR ENTRE GUAYAQUIL Y QUITO	CAPACIDADES ESPECIALES	RICARDO AGUAYO ESTETICA Y PELUQUERIA
E89	070BO	070	9	BOLIVAR ENTRE GUAYAQUIL Y QUITO	<Null>	RICARDO AGUAYO ESTETICA Y PELUQUERIA
E810	070BO	070	10	BOLIVAR ENTRE GUAYAQUIL Y QUITO	<Null>	RICARDO AGUAYO ESTETICA Y PELUQUERIA
E811	070BO	070	11	BOLIVAR ENTRE GUAYAQUIL Y QUITO	<Null>	RICARDO AGUAYO ESTETICA Y PELUQUERIA
E812	070BO	070	12	BOLIVAR ENTRE GUAYAQUIL Y QUITO	<Null>	RICARDO AGUAYO ESTETICA Y PELUQUERIA
E813	070BO	070	13	BOLIVAR ENTRE GUAYAQUIL Y QUITO	<Null>	RICARDO AGUAYO ESTETICA Y PELUQUERIA
E92	071BO	071	2	BOLIVAR ENTRE QUITO Y CASTILLO	<Null>	COPIAS
E93	071BO	071	3	BOLIVAR ENTRE QUITO Y CASTILLO	<Null>	COPIAS
E94	071BO	071	4	BOLIVAR ENTRE QUITO Y CASTILLO	<Null>	COPIAS
E96	071BO	071	6	BOLIVAR ENTRE QUITO Y CASTILLO	<Null>	COPIAS
E97	071BO	071	7	BOLIVAR ENTRE QUITO Y CASTILLO	<Null>	COPIAS
E98	071BO	071	8	BOLIVAR ENTRE QUITO Y CASTILLO	<Null>	COPIAS
E99	071BO	071	9	BOLIVAR ENTRE QUITO Y CASTILLO	<Null>	COPIAS
A114	001QU	001	14	QUITO ENTRE CUENCA Y ROCAFUERTE	<Null>	LA SAZON COMO EN CASA
A111	001QU	001	11	QUITO ENTRE CUENCA Y ROCAFUERTE	<Null>	LA SAZON COMO EN CASA
A19	001QU	001	9	QUITO ENTRE CUENCA Y ROCAFUERTE	<Null>	LA SAZON COMO EN CASA
A18	001QU	001	8	QUITO ENTRE CUENCA Y ROCAFUERTE	<Null>	LA SAZON COMO EN CASA
A17	001QU	001	7	QUITO ENTRE CUENCA Y ROCAFUERTE	<Null>	LA SAZON COMO EN CASA
D22	048RO	048	2	ROCAFUERTE ENTRE QUITO Y CASTILLO	<Null>	CABINAS EL MEMITO
D23	048RO	048	3	ROCAFUERTE ENTRE QUITO Y CASTILLO	<Null>	CABINAS EL MEMITO
D25	048RO	048	5	ROCAFUERTE ENTRE QUITO Y CASTILLO	<Null>	CABINAS EL MEMITO
D26	048RO	048	6	ROCAFUERTE ENTRE QUITO Y CASTILLO	<Null>	CABINAS EL MEMITO
D28	048RO	048	8	ROCAFUERTE ENTRE QUITO Y CASTILLO	<Null>	CABINAS EL MEMITO
D210	048RO	048	10	ROCAFUERTE ENTRE QUITO Y CASTILLO	<Null>	CABINAS EL MEMITO
D211	048RO	048	11	ROCAFUERTE ENTRE QUITO Y CASTILLO	<Null>	CABINAS EL MEMITO
D212	048RO	048	12	ROCAFUERTE ENTRE QUITO Y CASTILLO	<Null>	CABINAS EL MEMITO
D213	048RO	048	13	ROCAFUERTE ENTRE QUITO Y CASTILLO	<Null>	CABINAS EL MEMITO
D214	048RO	048	14	ROCAFUERTE ENTRE QUITO Y CASTILLO	<Null>	CABINAS EL MEMITO
A62	002CU	002	2	CUENCA ENTRE MONTALVO Y CASTILLO	<Null>	LA SAZON COMO EN CASA
A63	002CU	002	3	CUENCA ENTRE MONTALVO Y CASTILLO	<Null>	LA SAZON COMO EN CASA
A65	002CU	002	5	CUENCA ENTRE MONTALVO Y CASTILLO	<Null>	LA SAZON COMO EN CASA
A66	002CU	002	6	CUENCA ENTRE MONTALVO Y CASTILLO	<Null>	LA SAZON COMO EN CASA
A610	002CU	002	10	CUENCA ENTRE MONTALVO Y CASTILLO	<Null>	LA SAZON COMO EN CASA
A612	002CU	002	12	CUENCA ENTRE MONTALVO Y CASTILLO	<Null>	LA SAZON COMO EN CASA
D32	049RO	049	2	ROCAFUERTE ENTRE CASTILLO Y MONTALVO	<Null>	TIENDA
E77	069BO	069	7	BOLIVAR ENTRE FRANCISCO FLOR Y GUAYAQUIL	<Null>	CABINAS
E78	069BO	069	8	BOLIVAR ENTRE FRANCISCO FLOR Y GUAYAQUIL	<Null>	CABINAS

(17 out of 1292 Selected)

**Figura 4-4:** Plazas tarifadas

**Fuente:** ArcGis

**Realizado por:** Diego Haro, 2019

Table

PUNTO\_VENTA

	MANZANA	CODIGO	ZONA	NOMBRE LOCAL
▶	069	069BO	1	CABINAS
	070	070BO	1	RICARDO AGUAYO ESTETICA Y PELUQUERIA
	071	071BO	1	COPIAS
	001	047RO	1	FRIGO JACQUELINE
	046	046CA	1	CABINAS EL MEMITO
	049	048CA	1	COPYLOCURAS
	002	002CU	1	LA SAZON COMO EN CASA
	049	049RO	1	TIENDA 049RO
	049	049RO	1	TIENDA
	049	049MO	1	EL FIESTON DE JORGE
	044	044ME	3	NEW CONCEP ESTETICA
	044	044MO	3	COMERCIALIZADORA "CACHE"
	043	051RO	3	LIBRERIA Y PAPELERIA COPYBOOK
	043	042MA	3	TIENDA 042MA
	109	109SU	1	PAN DE CASA
	110	110FF	1	ALMACEN ANDREAS
	110	110OL	1	VIVERES NANCITA
	108	108SU	1	AMBATONER
	108	109GU	1	EL GARAJE
	106	106CA	1	DISTRIBUIDORA OFISPAPEL
	106	107QU	1	SETUP INTERNET Y SERVICIOS
	071	106SU	1	MALAM
	131	131MA	4	ARTESANIAS EL CUENCANO
	134	134MV3	4	SUPERVIVENCIA
	134	134MV2	4	VIVERES EDITH
	134	134MV2	4	VIVERES ELIZABETH
	130	130MAE	4	BAMBINOS
	076	076LA	3	PELUQUERIA INNOVACION
	076	101SU	3	COMERCIAL GUTIERREZ
	092	092SU	5	CALZADO MASTER
	092	092PI	5	SURTICUEROS
	090	090DA	5	ALMACEN CHAVEZ
	077	091DA	5	SALON DE BELLEZA DRAQUEL
	092	092PI	5	SURTICUEROS
	093	093PI	5	CYBER ON LINE
	093	093SU	5	EL BODEGON DEL CHEF
	093	093EA	5	COMERCIAL GUTIERREZ 2
	078	079EA	5	CO.DIS.LI
	079	079TS	5	CABINAS
	089	089DA	5	INTERVARIIDADES MAYSOL
	089	089TS	5	COMERCIAL DORADO
	088	089TS	5	VIDA Y ENERGIA 2
	099	099EA	5	MERCADO DE PULGAS

◀ ▶ 1 ▶▶ (0 out of 125 Selected)

**Figura 5-4:** Puntos de venta

Fuente: ArcGis

Realizado por: Diego Haro, 2019

### **5.2.3. *Relación de datos ingresados con datos del sistema Park-Sys***

Para que el mapa elaborado cumpla con lo esperado y con su función, debe estar enlazado con el sistema informático Park-Sys, por lo que es necesario que una vez elaborado el mapa se elabore la relación de datos.

En el software Arcgis, dichas relaciones se las hace con la función “Join”, en la cual, en el caso de este proyecto, se relacionó la tabla de Plazas tarifadas con la tabla “Calles” del sistema Park Sys.

cod calle	codigo	MANZANA	DIRECCIÓN	NUMERO	IMAGEN	OBSERVACIONES	PUNTO DE VENTA	cod calle	des calle	cod plaza	nu placa	codigo
E82	070BO	070	BOLIVAR ENTRE GUAYAQUIL Y QUITO	2	<Raster>	<Null>	RICARDO AGUAYO ESTETICA Y PELUQUERIA	E8	BOLIVAR ENT	2	tbd4499	E82
E83	070BO	070	BOLIVAR ENTRE GUAYAQUIL Y QUITO	3	<Raster>	<Null>	RICARDO AGUAYO ESTETICA Y PELUQUERIA	E8	BOLIVAR ENT	3	tbb2274	E83
E84	070BO	070	BOLIVAR ENTRE GUAYAQUIL Y QUITO	4	<Raster>	<Null>	RICARDO AGUAYO ESTETICA Y PELUQUERIA	E8	BOLIVAR ENT	4	<Null>	E84
E85	070BO	070	BOLIVAR ENTRE GUAYAQUIL Y QUITO	5	<Raster>	<Null>	RICARDO AGUAYO ESTETICA Y PELUQUERIA	E8	BOLIVAR ENT	5	pk708	E85
E86	070BO	070	BOLIVAR ENTRE GUAYAQUIL Y QUITO	6	<Raster>	<Null>	RICARDO AGUAYO ESTETICA Y PELUQUERIA	E8	BOLIVAR ENT	6	tba6472	E86
E87	070BO	070	BOLIVAR ENTRE GUAYAQUIL Y QUITO	7	<Raster>	<Null>	RICARDO AGUAYO ESTETICA Y PELUQUERIA	E8	BOLIVAR ENT	7	tbd8113	E87
E88	070BO	070	BOLIVAR ENTRE GUAYAQUIL Y QUITO	8	<Raster>	CAPACIDADES ESPECIALES	RICARDO AGUAYO ESTETICA Y PELUQUERIA	E8	BOLIVAR ENT	8	<Null>	E88
E89	070BO	070	BOLIVAR ENTRE GUAYAQUIL Y QUITO	9		<Null>	RICARDO AGUAYO ESTETICA Y PELUQUERIA	E8	BOLIVAR ENT	9	pbw3381	E89
E810	070BO	070	BOLIVAR ENTRE GUAYAQUIL Y QUITO	10		<Null>	RICARDO AGUAYO ESTETICA Y PELUQUERIA	E8	BOLIVAR ENT	10	tbb2405	E810
E811	070BO	070	BOLIVAR ENTRE GUAYAQUIL Y QUITO	11		<Null>	RICARDO AGUAYO ESTETICA Y PELUQUERIA	E8	BOLIVAR ENT	11	tba9248	E811
E812	070BO	070	BOLIVAR ENTRE GUAYAQUIL Y QUITO	12		<Null>	RICARDO AGUAYO ESTETICA Y PELUQUERIA	E8	BOLIVAR ENT	12	pht0843	E812
E813	070BO	070	BOLIVAR ENTRE GUAYAQUIL Y QUITO	13		<Null>	RICARDO AGUAYO ESTETICA Y PELUQUERIA	E8	BOLIVAR ENT	13	tbb1959	E813
E92	071BO	071	BOLIVAR ENTRE QUITO Y CASTILLO	2	<Raster>	<Null>	COPIAS	E9	BOLIVAR ENT	2	tbc3089	E92
E93	071BO	071	BOLIVAR ENTRE QUITO Y CASTILLO	3	<Raster>	<Null>	COPIAS	E9	BOLIVAR ENT	3	hcj261	E93
E94	071BO	071	BOLIVAR ENTRE QUITO Y CASTILLO	4	<Raster>	<Null>	COPIAS	E9	BOLIVAR ENT	4	tj743	E94
E96	071BO	071	BOLIVAR ENTRE QUITO Y CASTILLO	6	<Raster>	<Null>	COPIAS	E9	BOLIVAR ENT	6	afa475	E96
E97	071BO	071	BOLIVAR ENTRE QUITO Y CASTILLO	7	<Raster>	<Null>	COPIAS	E9	BOLIVAR ENT	7	tba1844	E97
E98	071BO	071	BOLIVAR ENTRE QUITO Y CASTILLO	8	<Raster>	<Null>	COPIAS	E9	BOLIVAR ENT	8	tba1213	E98
E99	071BO	071	BOLIVAR ENTRE QUITO Y CASTILLO	9		<Null>	COPIAS	E9	BOLIVAR ENT	9	tcb869	E99
A114	001QU	001	QUITO ENTRE CUENCA Y ROCAFUERTE	14		<Null>	LA SAZON COMO EN CASA	A1	QUITO ENTRE	14	pjs551	A114
A111	001QU	001	QUITO ENTRE CUENCA Y ROCAFUERTE	11	<Raster>	<Null>	LA SAZON COMO EN CASA	A1	QUITO ENTRE	11	pqh884	A111
A19	001QU	001	QUITO ENTRE CUENCA Y ROCAFUERTE	9	<Raster>	<Null>	LA SAZON COMO EN CASA	A1	QUITO ENTRE	9	<Null>	A19
A18	001QU	001	QUITO ENTRE CUENCA Y ROCAFUERTE	8	<Raster>	<Null>	LA SAZON COMO EN CASA	A1	QUITO ENTRE	8	<Null>	A18
A17	001QU	001	QUITO ENTRE CUENCA Y ROCAFUERTE	7	<Raster>	<Null>	LA SAZON COMO EN CASA	A1	QUITO ENTRE	7	<Null>	A17
D22	048RO	048	ROCAFUERTE ENTRE QUITO Y CASTILLO	2	<Raster>	<Null>	CABINAS EL MEMITO	D2	ROCAFUERTE	2	<Null>	D22
D23	048RO	048	ROCAFUERTE ENTRE QUITO Y CASTILLO	3	<Raster>	<Null>	CABINAS EL MEMITO	D2	ROCAFUERTE	3	tbe7167	D23
D25	048RO	048	ROCAFUERTE ENTRE QUITO Y CASTILLO	5	<Raster>	<Null>	CABINAS EL MEMITO	D2	ROCAFUERTE	5	<Null>	D25
D26	048RO	048	ROCAFUERTE ENTRE QUITO Y CASTILLO	6	<Raster>	<Null>	CABINAS EL MEMITO	D2	ROCAFUERTE	6	pkd300	D26
D28	048RO	048	ROCAFUERTE ENTRE QUITO Y CASTILLO	8		<Null>	CABINAS EL MEMITO	D2	ROCAFUERTE	8	plg618	D28
D210	048RO	048	ROCAFUERTE ENTRE QUITO Y CASTILLO	10		<Null>	CABINAS EL MEMITO	D2	ROCAFUERTE	10	TBA4718	D210
D211	048RO	048	ROCAFUERTE ENTRE QUITO Y CASTILLO	11		<Null>	CABINAS EL MEMITO	D2	ROCAFUERTE	11	tdb354	D211
D212	048RO	048	ROCAFUERTE ENTRE QUITO Y CASTILLO	12		<Null>	CABINAS EL MEMITO	D2	ROCAFUERTE	12	pbv3413	D212

Figura 6-4: Tabla relacionada

Fuente: ArcGis

Realizado por: Diego Haro, 2019

### **5.3. Análisis de factibilidad**

#### **5.3.1. Viabilidad técnica / Verificación de Funcionamiento**

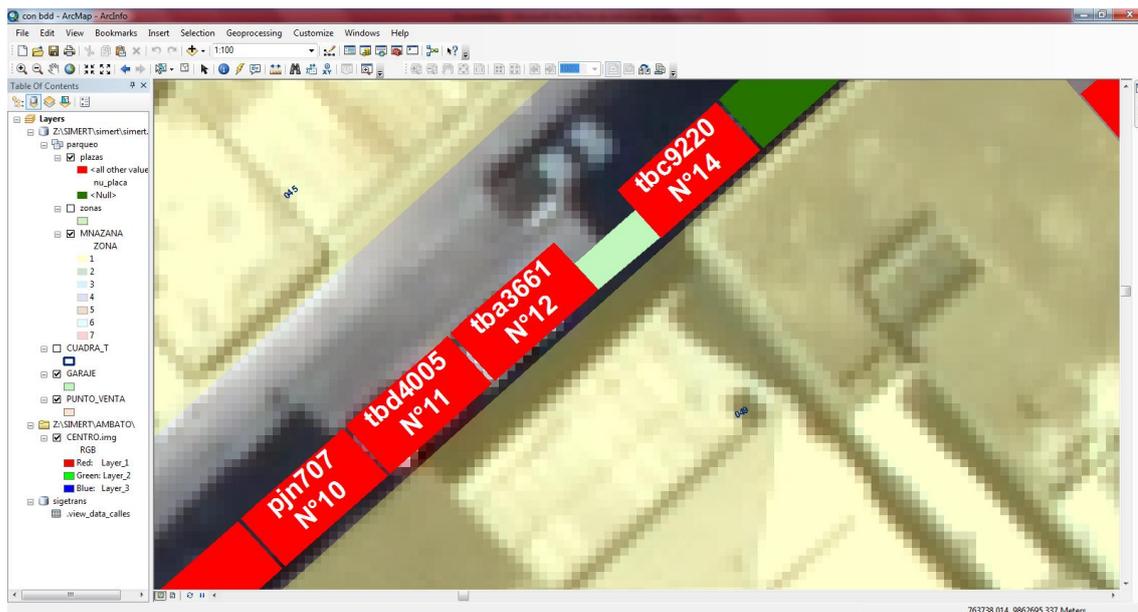
Verificación de concordancia de los datos del mapa elaborado con la realidad en campo, comprobando que usando la información del mapa se obtiene una idea real de la situación para el apoyo en la gestión y la toma de decisiones.

Este procedimiento se lo realizó a través de la conexión del sistema Park Sys al software ArcGis, en el cual el supervisor es parte esencial del programa, ya que será éste quien ingrese la información en tiempo real, alimentando a la plataforma informática, para lo cual realizará lo siguiente:

- Se ingresará la codificación de los tickets en el programa Park Sys, previo a la distribución de los mismos, en donde se identifica aquellos que son de duración de una hora y aquellos que son de duración de media hora.
- El supervisor verificará la plaza ocupada, para lo cual registrará en el programa Park Sys, mediante un mensaje, detallando el código del ticket, la ubicación (misma que será reflejada de forma automática mediante coordenadas geográficas), en caso de que un vehículo abandone la plaza, el supervisor lo deberá reportar mediante su teléfono celular.
- El programa Park Sys continuará funcionando de la forma en como lo hace en la actualidad, con la diferencia que permitirá enviar las alertas tanto a supervisores como a motorizados, en base a la dirección y coordenadas geográficas de los posibles vehículos infractores, mas ya no en códigos.
- El administrador podrá observar en su pantalla la figura No. 7-4, en la cual se observa, en tiempo real, las plazas ocupadas y las plazas vacías o libres, quien tendrá la potestad de controlar la operación desde este nuevo sistema, pidiendo al personal en campo la corroboración de la información con la que cuenta en pantalla, así también podrá detectar posibles infracciones, solicitando a los motorizados o supervisores que se acerquen al punto a confirmarlo.

Por lo tanto, no existirá la necesidad de manejar códigos de ubicación, pues al contar con las coordenadas geográficas y la dirección exacta, se eliminará la confusión que existe en la actualidad.

Una vez verificado el funcionamiento del programa, a través de una prueba realizada en campo, se considera que técnicamente es factible la implementación del programa en estudio.



**Figura 7-4:** Verificación de funcionamiento

**Fuente:** ArcGis

**Realizado por:** Diego Haro, 2019

### 5.3.2. *Rubro de implementación*

Se considera importante, plasmar en la presente investigación, el rubro de implementación del proyecto antes descrito, con la finalidad de que se cuente con una base de información actualizada, acotando que al ser un proyecto dirigido a la mejora en la gestión de una Dependencia Municipal, la inversión para la puesta en marcha de ésta, le corresponderá a la Municipalidad de Ambato, es decir, se trata de una inversión pública.

Cabe señalar, que para el correcto funcionamiento del programa desarrollado se requiere de:

- Licencia Software ArcGis

- Plan de telefonía celular para los supervisores
- Programa Park Sys

Independientemente de la actividad normal que se desarrolla en el departamento del SIMERT, es decir:

- Venta de Tickets de parqueo
- Cobro por sanciones (exceso en el tiempo permitido – no colocar ticket)

A continuación se detalla los rubros principales, para el correcto funcionamiento del Programa desarrollado en la presente investigación:

**Tabla 1-4:** Rubro de implementación

CONCEPTO		CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Insumo Tecnológico	\$ 8.000,00			
	Software ArcGis pago Licencia	1	\$ 8.000,00	\$ 8.000,00
Insumo Operativo	\$ 39.729,45			
	Plan de telefonía (512 Megs)	46	\$ 10,00	\$ 5.520,00
	Sistema Park Sys	1	\$ 7.500,00	\$ 7.500,00
	Adquisición tickets (1 Hora - 30 minutos)	1.117.550	\$ 0,02	\$ 26.709,45
<b>Total</b>			\$	<b>47.729,45</b>

**Realizado por:** Diego Haro, 2019

El valor requerido para la implementación del programa es de \$47.729,45, valor que incluye la adquisición de los tickets de estacionamiento, excluyéndose este valor, mismo que se contempla en el presupuesto de la Dirección de Tránsito, Transporte y Movilidad, el valor por concepto de definitivo del programa es de \$ 21.020,00 por año, para su correcto funcionamiento.

Cabe señalar que dicha inversión será recuperada, producto de la mejora en el correcto control mediante el programa, es decir verificando de forma continua y permanente a los vehículos estacionados en las zonas de estacionamiento tarifado, así como del monitoreo del tiempo máximo permitido para estacionar en una misma plaza de parqueo, lo cual generará el incremento de la venta de tickets, de lo cual se considera un incremento del 1,33% de tickets vendidos, manteniendo la relación del año 2017 y año 2018, conforme se muestra a continuación:

**Tabla 2-4:** Recaudo valores por concepto de ventas tickets SIMERT

<b>TICKETS</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>INCREMENTO</b>
RECAUDACIÓN POR TICKETS	\$ 625.744,67	\$ 634.125,50	1.33%

**Fuente:** (Dirección de Tránsito, 2018)

**Realizado por:** Diego Haro, 2019

Es decir, el valor que se incrementaría en los recaudos es de \$8.493,08, por concepto de ventas de Tickets en el Sistema SIMERT.

Por otra parte, se contempla el incremento de la recaudación por concepto de multas de los vehículos sancionados por sobrepasar el tiempo máximo permitido, así como por la no colocación del ticket, de los cuales en la actualidad se cuenta con \$347.087,36 recaudado (año 2018) producto de sanciones, y se establece un crecimiento de éste valor del 9,3% en relación al incremento de recaudo por éste concepto entre relación al año 2017 y año 2018, es decir:

**Tabla 3-4:** Recaudo valores por concepto de multas SIMERT

<b>TICKETS</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>INCREMENTO</b>
RECAUDACIÓN POR MULTAS	\$ 347.087,36	\$ 379.370,53	9.3%

**Fuente:** (Dirección de Tránsito, 2018)

**Realizado por:** Diego Haro, 2019

Es decir, el valor que se incrementaría en los recaudos es de \$35.285,88, por concepto de multas en el Sistema SIMERT.

En total, el recaudo que se incrementaría a las arcas Municipales, por la aplicación del programa es de \$43.666,71, valor que cubriría la inversión de \$ 21.020,00 que corresponde a la adecuada aplicación del Programa. Por cuanto se considera que económicamente factible de implementar.

### ***5.3.3. Viabilidad Ambiental***

Al considerarse un programa, que permite mejorar la gestión del Sistema Municipal de Estacionamiento Rotativo Tarifado (SIMERT), por ende existirá una mejor rotatividad de las plazas de estacionamiento, lo que genera que el usuario (vehículo) no deba recorrer más kilómetros en búsqueda de una plaza de estacionamiento (kilómetros muertos) genera una beneficio al medio ambiente, para lo cual, a continuación, aplicando la Matriz de Leopold se obtiene que:

**Tabla 4-4:** Viabilidad Ambiental

			<b>ACCIÓN</b>	
			<b>Cambios en el tránsito</b>	
			Rotatividad de plazas de estacionamiento	
<b>FACTORES AMBIENTALES</b>	<b>COMPONENTE</b>	<b>PARÁMETRO</b>	<b>MAGNITUD</b>	<b>IMPORTANCIA</b>
Características físicas y químicas	Aire	Contaminación ambiental	1	5
		Contaminación auditiva	1	5
		Contaminación visual	1	5
	Tierra	Tipo de vía: asfalto	10	10
		Pendiente de vía aceptable	10	10
Factores Culturales	Interés estético y humano	Parques	4	1
		Monumentos	4	1
		Centro histórico	4	1
Socioeconómico	Salud	Calidad de vida	3	5
	Social	Desarrollo urbano	10	10
	Económico	Ingresos economía local	10	10
Movilidad	Rotatividad	Menos vehículos fijos estacionados	10	10
	Plazas de estacionamiento existente	Plazas disponibles	10	10
<b>TOTAL</b>			<b>78</b>	<b>83</b>

**Fuente:** Matriz de Leopold

**Realizado por:** Diego Haro, 2019

Se obtiene un valor de 78 en referencia al resultado del valor de la magnitud, producto de la aplicación de los factores ambientales, componentes y parámetros que contemplan la matriz de Leopold, mientras que la importancia presenta un valor de 83 acotando que el valor mínimo esperado es de 13, por considerarse trece tópicos, es decir que la importancia corresponde al 15,6%.

Es menester destacar, la contribución en la disminución de dióxido de carbono que generan los vehículos al no recorrer kilómetros muertos en búsqueda de una plaza de estacionamiento para llegar a su lugar destino.

#### **5.3.4. Viabilidad social**

Al permitirle al usuario, acceder a su lugar de destino de forma rápida, encontrando plazas de estacionamiento accesibles, permite un ahorro de tiempo, así como también de kilómetros de conducción en búsqueda de un lugar de parqueo, lo que se traduce al ahorro de combustible en la economía del propietario del vehículo, particular que aporta a la reducción del consumo de recursos no renovables.

Por otra parte permite generar un mayor incentivo en la economía local, ya que el usuario, al contar con facilidades para llegar al centro de la Ciudad, mismo que se caracteriza por su alta dinamización en el comercio, se incentiva a transitarlo y a la vez a realizar sus compras cotidianas en señalado sector de la ciudad, particular que beneficia a los comerciantes de ésta zona.

## CONCLUSIONES

- En la actualidad, el Departamento encargado del Sistema Municipal de Estacionamiento Rotativo Tarifado, de la Ciudad de Ambato, se encuentra administrando 1.294 plazas de estacionamiento distribuidas en 139 cuadras tarifadas, cuyo uso tiene el valor de \$0,40 por hora y \$0,20 por media hora, permitiéndose un tiempo máximo de dos horas de estacionamiento en una misma plaza; contando con 8 motorizados y 46 supervisores para el control y operación del Sistema, sin embargo, se detectó que esta actividad se la realiza de forma manual, sin contar con un registro de los datos, ni una base de información actualizada, impidiendo un adecuado y correcto control en la vía, por cuanto se pudo detectar que existen vehículos que se estacionan dentro de la zona tarifada sin adquirir un ticket, así como también vehículos que superan el tiempo máximo permitido.
- En la presente investigación se pudo establecer los puntos críticos en la gestión del Sistema, entre los principales se encuentra la carencia de control operativo, existe confusión de los códigos que señalan la ubicación de una plaza, pues tanto motorizados como supervisores no llegan a identificarlos, por cuanto no atienden las alertas o avisos del programa, generando que los usuarios evadan la adquisición de tickets y pago de multas.
- Mediante el software ArcGis se ha establecido las herramientas necesarias de Información Geográfica, mismos que han sido conectados de forma efectiva al programa Park Sys, permitiendo el correcto y adecuado en control por parte de los supervisores y motorizados, adicional a ello, este producto ha permitido que el administrador tenga control total sobre el sistema.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda mantener actualizada la información que interviene en el Sistema de Estacionamiento Rotativo Tarifado, tanto de las plazas existentes, del margen de ocupación de las mismas, así como del porcentaje de rotación de éstas, tomando en cuenta ampliaciones y reducciones de plazas de estacionamiento, cabe señalar que debe existir una fuente de datos que permita ser retroalimentada de forma activa.
- Se requiere hacer una continua evaluación al Sistema de Estacionamiento Rotativo Tarifado, pues se debe seguir analizando los puntos críticos que presenta la gestión, a fin de que los mismos puedan ser resueltos a tiempo para no permitir que se generen contratiempos en el Sistema.
- Es importante seguir avanzando con el estudio y análisis del Mapa Geo Referenciado, ya que cuenta con varias herramientas que pueden ser de gran utilidad según los problemas y necesidades que presente la gestión. A más de ello, se debe hacer un control periódico del funcionamiento del Mapa Geo referenciado, es decir verificar que lo que nos presenta el mapa es la realidad de lo que sucede en las calles. Finalmente se señala que el manejo de un Sistema de parqueo tarifado necesita de varios elementos para una buena Gestión, por ejemplo un sistema parquímetros para la venta de Tickets, lugares de parqueo en edificios, pagos de multas mediante transferencias electrónicas, compra de tickets mediante celulares, y un mapa Actualizado que indique la realidad de los sitios de parqueo, que ayudaran a la gestión y toma de decisiones.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alegsa, L. (05 de 03 de 2014). *alegsa.com.ar*. Obtenido de <http://www.alegsa.com.ar/Dic/sistema.php>
- Brayan, R. (20 de MARZO de 2013). *SENA*. Obtenido de <http://documentosig-sena.blogspot.com/>
- Cano, J. (23 de mayo de 2014). *Analisis de un sistema rotativo tarifado*. Obtenido de <https://prezi.com/iu1o4kgn4ktj/analisis-de-un-sistema-de-estacionamiento-rotativo-tarifado/>
- CIESAS, L. U. (26 de Agosto de 2010). *langleruben.wordpress.com*. Obtenido de <https://langleruben.wordpress.com/%C2%BFque-es-un-sig/>
- Código Informativo. (12 de Febrero de 2016). *Código Informativo*. Obtenido de Sistema de parquímetros en la Ciudad de México: tarifas, funcionamiento y excepciones: <https://codiceinformativo.com/2016/02/sistema-de-parquímetros-en-la-ciudad-de-mexico-tarifas-funcionamiento-y-excepciones/>
- Cuéllar, G. (17 de abril de 2012). *Universidad del Cauca*. Obtenido de <http://fcea.unicauca.edu.co/old/siconceptosbasicos.htm>
- Econlink*. (10 de Abril de 2009). Obtenido de <http://www.econlink.com.ar/sistemas-informacion/elementos>
- ESRI. (2014). *ESRI*. Obtenido de <http://resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026n00000014000000.htm>
- FUENTES. (03 de ABRIL de 2003). *IZAMORAR*. Obtenido de <http://izamorar.com/componentes-de-un-sistema-de-informacion/>
- INCAP. (6 de JUNIO de 2013). *INCAP*. Obtenido de <http://www.incap.int/sisvan/index.php/es/acerca-de-san/conceptos/sistema-de-vigilancia>
- Intendencia de Montevideo;. (11 de 10 de 2018). *Estacionamiento tarifado*. Obtenido de <http://www.montevideo.gub.uy/transito-y-transporte/estacionamiento-tarifado>

- Kodransky, M., & Hermann, G. (2011). *De la disponibilidad a la regulación de espacios de estacionamiento: el cambio de políticas en las ciudades europeas*. México: ITDP.
- Olaya, V. (Febrero de 2012). *volaya*. Obtenido de <http://volaya.github.io/libro-sig/index.html>
- Pérez, M. (08 de Enero de 2018). *Lifeder*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/marco-referencial-de-investigacion/>
- Quito Informa. (23 de Enero de 2018). *Quito Informa*. Obtenido de El Sistema de Estacionamiento Rotativo Tarifado se optimiza: <http://www.quitoinforma.gob.ec/2018/01/23/el-sistema-de-estacionamiento-rotativo-tarifado-se-optimiza/>
- Rios, R. A., Vicentini, V. L., & Acevedo, R. (11 de Agosto de 2012). *Instituto de Políticas para el transporte y Desarrollo*. Obtenido de <http://mexico.itdp.org/>: <http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/Guia-practica-estacionamientos-LAC.pdf>
- Star, J. (1990). *Geographic Information Systems: An Introduction*. Prentice-Hall.
- SygPark. (12 de 12 de 2018). *Sygpark*. Obtenido de <https://www.sygpark.com/#>
- Tomlin, C. (1990). *Geographic information systems and cartographic modelling*. Prentice Hall.
- Universidad de Chile. (09 de Mayo de 2012). *Universidad de Chile*. Obtenido de [http://www.cec.uchile.cl/~ci53g/clase28\\_gestion\\_estacionamiento.PDF](http://www.cec.uchile.cl/~ci53g/clase28_gestion_estacionamiento.PDF)
- Wadsworth, J. (Noviembre de 1993). *DEPÓSITO DE DOCUMENTOS DE LA FAO*. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/004/w7451s/W7451S03.htm>
- Weingerger, R., Kaehny, J., & Rufo, M. (2010). Políticas Estadounidenses de Estacionamiento. En *Una visión General sobre las estrategias de Gestión*. New York : ITDP.

## ANEXOS

### ANEXO A: ENCUESTA



## ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO MAESTRÍA EN TRANSPORTE Y LOGÍSTICA

### Encuesta aplicada al personal que labora en el SIMERT

**OBJETIVO:** Realizar un análisis sobre la Gestión del Sistema Municipal de estacionamiento rotativo tarifado de la ciudad de Ambato.

**INDICACIONES:** Marque con una sola X en la opción de respuesta que considere la apropiada.

**1. ¿Qué tiempo labora en el Sistema Municipal de estacionamiento rotativo tarifado SIMERT?**

- De 1 a 2 años
- De 3 a 4 años
- Menos de un año

**2. Las dificultades en el parqueo de los usuarios, le han ocasionado inconvenientes:**

- Frecuentemente
- Raras veces
- Nunca

**3. Si su respuesta es afirmativa, cuáles son las razones por las cuales se han ocasionado problemas con los usuarios?**

- Tiempo de búsqueda de espacio para el parqueo
- Costo del tiempo del parqueo
- Desconocimiento del usuario acerca del sistema tarifado

**4. En el SIMERT manejan códigos para determinar los puntos exactos de las plazas de parqueo?**

- SI  NO

**5. ¿Qué nivel de dificultad tiene el conocimiento y aprendizaje de los códigos que se manejan en el SIMERT?**

- MUY DIFICIL
- POCO DIFICIL
- NADA DIFICIL

**6. Considera que la ubicación de los puntos de venta de tiquetes de parqueo son:**

- MUY ADECUADOS
- POCO ADECUADOS
- NADA ADECUADOS

**7. ¿Cómo determina que existen plazas de parqueo disponibles para los usuarios?**

- MEDIANTE LA OBSERVACION DIRECTA
- POR INFORMACION DE USUARIOS
- MEDIANTE RADIO DE COMUNICACIÓN
- DE DIFICIL VERICACION

**8. ¿Posee la información de la ubicación de los vehículos que ese instante se encuentran usando los parqueaderos?**

- Frecuentemente
- Rara vez
- Nunca

**9. ¿Qué forma de verificación de la ubicación de los vehículos utiliza?**

- Un sistema informático codificado.
- Observación directa.
- Información mediante la ubicación en mapa.

**10. Existe información actualizada sobre el número de plazas de parqueo y sus respectivos códigos.**

Existe

No existe

Desconoce

**11. ¿Cómo ejerce el control de la información emitida por los supervisores (SECOIN)?**

Mediante la verificación de los tickets.

Por observación directa.

Se confía en la ética profesional del personal

**12. ¿Considera que debe existir un sistema de información geográfica que facilite la Gestión del Departamento SIMERT?**

Muy necesario

Necesario

Nada necesario

**Gracias por su colaboración**



**ANEXO B: GUÍA DE OBSERVACIÓN.**  
**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO**  
**MAESTRÍA EN TRANSPORTE Y LOGÍSTICA**

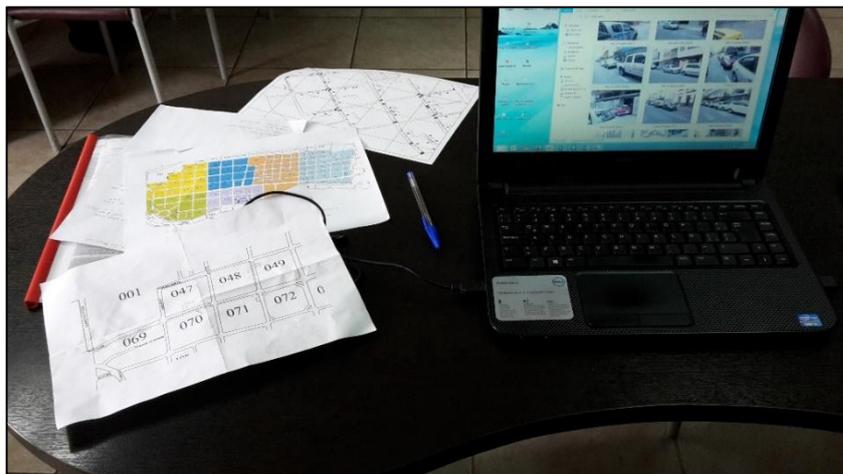
**Guía de Observación**

<b>PROCEDIMIENTOS</b>	<b>EXISTE</b>	<b>EXISTE PARCIAL</b>	<b>NO EXISTE</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
h. Configuración específica de almacenamiento de datos				
i. Lista de códigos actualizada				
j. Información sobre la ubicación geográfica de los espacios, en número de manzanas.				
k. Información sobre la ubicación geográfica de los espacios, en número de cuadras tarifadas.				
l. Información sobre la ubicación geográfica de los espacios, en número de plazas de parqueo.				
m. Información sobre la ubicación geográfica de los espacios, en número de puntos de venta.				
n. Procedimiento para la verificación del funcionamiento				

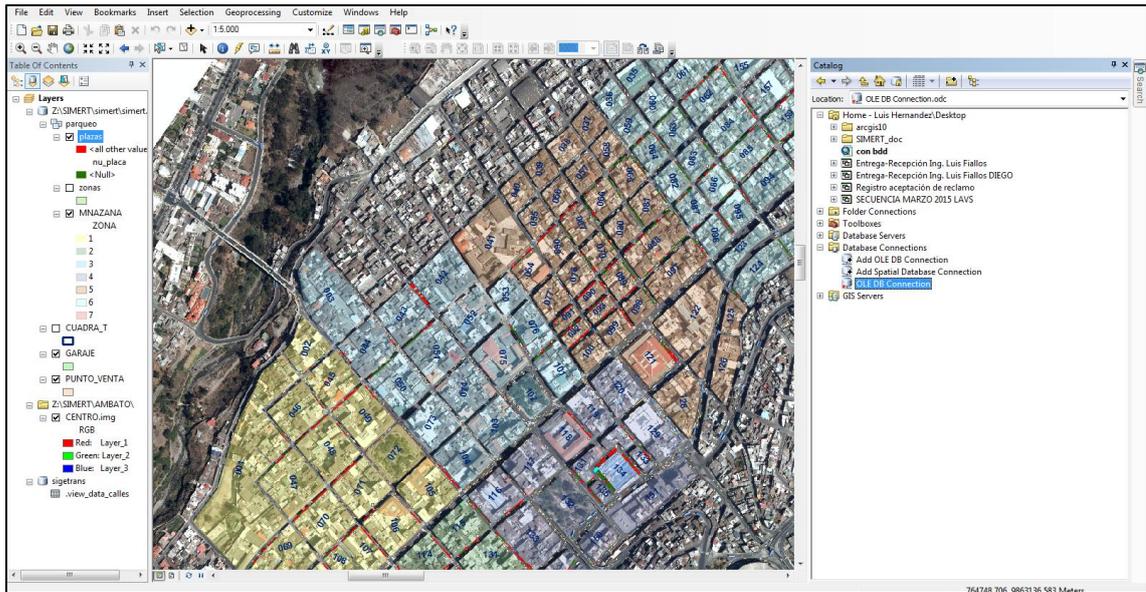
### ANEXO C: RECOLECCIÓN INFORMACIÓN.



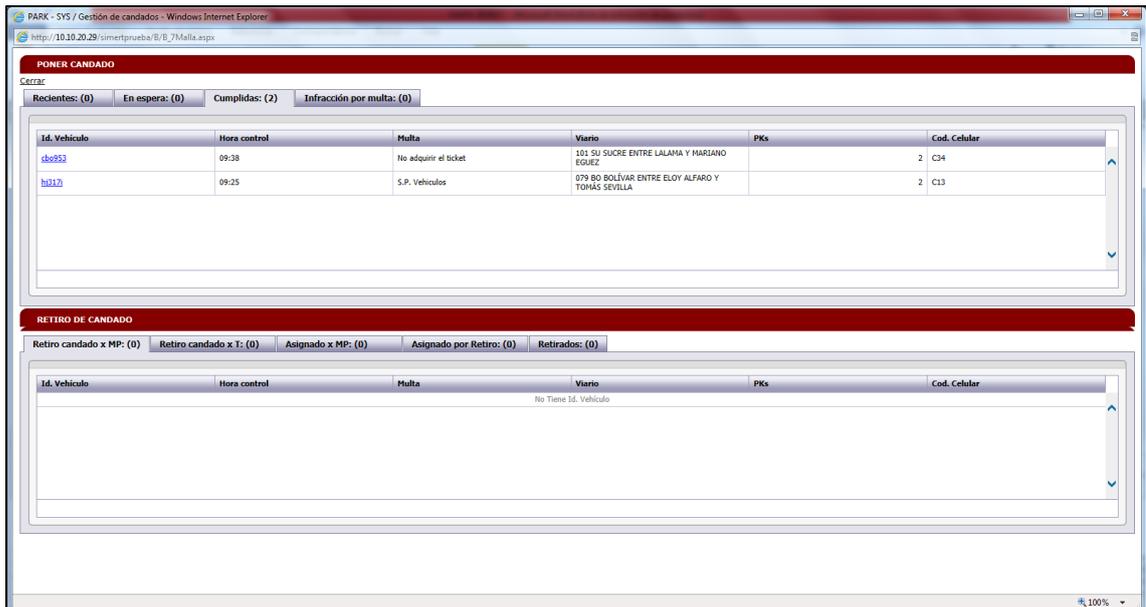
### ANEXO D: TABULACIÓN INFORMACIÓN.



## ANEXO E: MAPA GEO REFERENCIADO.



## ANEXO F: SISTEMA INFORMÁTICO PARK SYS



## **ANEXO G: SUPERVISORES**



## **ANEXO H: MOTORIZADO SIMERT**

