

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS

DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO GEÓGRAFO EN GESTIÓN AMBIENTAL

“POTENCIALIDADES Y LIMITACIONES PARA LA EXPANSIÓN
URBANA EN LA PARROQUIA DE SAN ANTONIO DE PICHINCHA
MEDIANTE LA APROXIMACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE ANÁLISIS
ESPACIAL EN SIG”

JUAN LUIS MANOSALVAS PAREDES

DIRECTOR: FELIPE VALDÉZ, Msc.

QUITO, ABRIL 2016

DEDICATORIA.

Esta tesis la dedico a Dios, por guiarme por el buen camino, por darme la capacidad y la fortaleza para que este sueño se hiciera realidad. Sin ti mi Dios no hubiese podido. Gracias porque en ti todas las cosas son posibles, mis sueños son tu voluntad y todo lo que tengo te pertenece.

A mis padres, Mario y Rita, regalo maravilloso que Dios me ha dado, por su apoyo incondicional, consejos, comprensión, amor y ayuda en los momentos más difíciles. Por sus esfuerzos y sacrificios que han hecho por mí, para que este sueño hoy fuera una realidad, éste título también es de ustedes mis viejos. Les amo.

A mis hermanos, Mario y Pedro, por su ayuda incondicional para que se hiciera realidad este logro.

AGRADECIMIENTO.

A Dios, por permitirme cumplir con éxito mi sueño más anhelado.

A mis padres y hermanos, porque siempre han estado en las buenas pero más en las malas. Gracias por su amor y apoyo incondicional.

A mi novia, Pame, por su apoyo incondicional, por comprenderme, por estar siempre dispuesta a ayudarme, por sus valiosas oraciones y por alegrarse conmigo en mis logros. Personas como tú no se consiguen fácilmente. Te amo.

A toda mi familia que siempre ha estado pendiente de mí, gracias por el apoyo que me han brindado y por tantos momentos maravillosos que hemos compartido.

A mis profesores, que me ofrecieron sus conocimientos en las aulas de clase.

Finalmente, a todos mis amigos y amigas. Gracias por nueve semestres juntos, por su amistad, por su apoyo y por permitirme entrar en su vida.

TABLA DE CONTENIDOS

TABLA DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE MAPAS	vi
ÍNDICE DE CUADROS	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	viii
RESUMEN Y/O ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN	1
JUSTIFICACIÓN	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
OBJETIVOS	7
MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	8
METODOLOGÍA	14
CAPÍTULO I	16
ANTECEDENTES	16
CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA	19
LOCALIZACIÓN ESPACIAL	19
DESCRIPCIÓN BIOFÍSICA	21
ESTRUCTURA Y COMPOSICION DE LA POBLACIÓN DE SAN ANTONIO DE PICHINCHA	29
ANÁLISIS DE RESULTADOS	33
POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA	40
CAPÍTULO II	51
IDENTIFICACIÓN DE LAS CONDICIONES ESPACIALES ÓPTIMAS PARA LA EXPANSIÓN URBANA	51

Criterios Físicos	54
Criterios Urbanos	60
Criterios de Riesgo	78
Criterios de Planificación	81
CAPÍTULO III	84
EVALUACIÓN MULTICRITERIO	84
PROPUESTA OPCIONAL	112
CAPÍTULO IV	115
CONCLUSIONES	115
RECOMENDACIONES	119
BIBLIOGRAFIA	120
ANEXOS	127
ANEXO 1. MODELO DE GEODATABASE	127
ANEXO 2. MODELO DE ENCUESTA	129

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1.	Localización Espacial de la Parroquia de San Antonio de Pichincha	20
Mapa 2.	Áreas Protegidas de la Parroquia de San Antonio de Pichincha	26
Mapa 3.	Barrio de residencia de los encuestados durante los últimos cinco años	38
Mapa 4.	Pendientes	55
Mapa 5.	Tipos de Suelo	57
Mapa 6.	Canteras	59
Mapa 7.	Acceso a Agua Potable	61
Mapa 8.	Acceso a Alcantarillado	63
Mapa 9.	Acceso Telefónico	65
Mapa 10.	Acceso a Energía Eléctrica	67
Mapa 11.	Centros de Salud	69
Mapa 12.	Centros Educativos	71
Mapa 13.	Vías	74
Mapa 14.	Rutas de Transporte Público	75
Mapa 15.	Áreas Verdes	77
Mapa 16.	Deslizamientos	80
Mapa 17.	Uso y Ocupación del Suelo	82
Mapa 18.	Ponderado de Areas Protegidas	93
Mapa 19.	Ponderado de Pendientes	94
Mapa 20.	Ponderado de Tipos de Suelo	95

Mapa 21.	Ponderado de Canteras	96
Mapa 22.	Ponderado de Acceso al Agua	97
Mapa 23.	Ponderado de Acceso a Alcantarillado	98
Mapa 24.	Ponderado de Acceso al Teléfono	99
Mapa 25.	Ponderado de Acceso a Energía Eléctrica	100
Mapa 26.	Ponderado de Centros de Salud	101
Mapa 27.	Ponderado de Centros Educativos	102
Mapa 28.	Ponderado de Vías	103
Mapa 29.	Ponderado de Áreas Verdes	104
Mapa 30.	Ponderado de Deslizamientos	105
Mapa 31.	Sitios Óptimos para la expansión urbana en la Parroquia de San Antonio de Pichincha	108
Mapa 32-	Zona actual vs. Zona urbanizable	113

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Uso Actual del Suelo	21
Cuadro 2.	MicroCuencas	22
Cuadro 3	Formaciones Geológicas	23
Cuadro 4.	Tipo de Suelo	23
Cuadro 5.	Cobertura Vegetal	27
Cuadro 6.	Identificación de Zonas Vulnerables	28
Cuadro 7.	Densidad Poblacional	30
Cuadro 8.	Población según género	31
Cuadro 9.	Grupos Étnicos	31

Cuadro 10.	Ramas de Actividad	40
Cuadro 11.	Grupos de Ocupación	41
Cuadro 12.	Categorías de Ocupación	41
Cuadro 13.	Indicadores de Pobreza	42
Cuadro 14.	Procedencia del Agua recibida	43
Cuadro 15.	Tipo de servicio higiénico/escusado	43
Cuadro 16.	Eliminación de basura	44
Cuadro 17.	Procedencia de Luz Eléctrica	44
Cuadro 18.	Importancia para expansión urbana	86
Cuadro 19.	Valores asignados para la ponderación en cada shapefile	87
Cuadro 20.	Área para cada zona óptima de expansión urbana	111

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.	Crecimiento Poblacional según censos	29
Gráfico 2.	Pirámide Poblacional	32
Gráfico 3.	Personas encuestadas que han nacido en San Antonio de Pichincha	33
Gráfico 4.	Personas encuestadas sobre el tiempo que residen en San Antonio de Pichincha	34
Gráfico 5.	Cuál es el motivo principal de las personas para vivir en San Antonio de Pichincha	34
Gráfico 6.	Número de personas que acceden a un Centro de Salud cercano a su residencia	35
Gráfico 7.	Número de personas que acceden a una Unidad Educativa	

	cercana a su residencia	36
Gráfico 8.	Barrio de residencia de los encuestados durante los últimos cinco años	37
Gráfico 9.	Costo aproximado de las viviendas de los encuestados	39
Gráfico 10.	Indicador de pobreza	42
Gráfico 11.	Número de personas que disponen de Agua Potable	45
Gráfico 12.	Número de personas que disponen de Alcantarillado	45
Gráfico 13.	Número de personas que disponen de Energía Eléctrica	46
Gráfico 14.	Número de personas que disponen de Teléfono	46
Gráfico 15.	Número de personas que disponen de Internet	47
Gráfico 16.	Número de personas que consideran que San Antonio de Pichincha tiene condiciones necesarias para crecer urbanísticamente.....	47
Gráfico 17.	Razones principales que los encuestados consideran importantes para la expansión urbana de San Antonio de Pichincha	48
Gráfico 18.	Algoritmo Euclidiano	89
Gráfico 19.	Esquema del Proceso en ArcGIS para obtener los Óptimos de Expansión Urbana	92
Gráfico 20.	Suma Ponderada	106

RESUMEN

La expansión urbana sobre las periferias rurales es un fenómeno de ocurrencia mundial tratado por diversos autores. A esta situación no escapa la Ciudad de Quito, la cual está rodeada de varias urbanizaciones, enclaves comerciales y de servicios en zonas rurales de su entorno inmediato, lo que causa múltiples impactos en el desarrollo y calidad de vida de la población, como por ejemplo, que las parroquias suburbanas periféricas a la ciudad de Quito, como Cumbaya, Nayón, Calderón, San Antonio de Pichincha, etc., se transformen en ciudades dormitorio.

En el presente trabajo se realizó una descripción histórica del origen de la Parroquia de San Antonio de Pichincha, de su situación geográfica y se elaboró un análisis de su población. Además se identificaron las condiciones espaciales para la expansión urbana, escogiéndose cuatro criterios de expansión urbana: *físicos, urbanos, de riesgo y de planificación*.

Estos criterios de expansión urbana combinados con técnicas de Evaluación Multicriterio (EMC) y Sistemas de Información Geográfica (SIG), ayudaron a determinar la existencia o no de sitios óptimos y áreas limitantes para la expansión urbana dentro de la parroquia de San Antonio de Pichincha.

Como resultado de la disertación, se determinó que existen áreas óptimas con una importancia *alta y muy alta* para la expansión urbana. Por lo tanto, se espera que estas áreas sirvan como alternativas para solucionar el déficit habitacional en la ciudad de Quito.

Palabras clave: expansión urbana, área suburbana, evaluación multicriterio, sistemas de información geográfica, San Antonio de Pichincha.

SUMMARY

Urban sprawl on rural peripheries is a worldwide phenomenon occurrence treated by various authors. This situation does not escape the City of Quito, which is surrounded by several urbanizations, shopping enclaves and services in rural areas in their immediate environment, causing multiple impacts on the development and quality of life of the population, such as that outlying suburban parishes to the city of Quito, as Cumbaya, Nayón Calderon, San Antonio de Pichincha, etc., were transformed into dormitory towns.

In this paper was made a historical description of the origin of the Parish of San Antonio de Pichincha, its geographical location and an analysis of its population was developed. Besides the spatial conditions for urban expansion that were identified, four criteria were chosen: physical, urban, risk and planning.

These criteria from urban sprawl combined with techniques Multicriteria Evaluation (EMC) and Geographic Information Systems (GIS), helped determine the existence of optimal sites and constraints for urban expansion within the parish of San Antonio de Pichincha areas.

As a result of the dissertation, it was determined that there are optimal areas with *high* and *very high* importance for urban expansion. Therefore, it is expected that these areas serve as alternatives to solve the housing shortage in the city of Quito.

Keywords: urban sprawl, suburban area, multi-criteria evaluation, geographic information systems, San Antonio de Pichincha.

INTRODUCCIÓN

JUSTIFICACIÓN

El Plan General de Desarrollo Territorial pretende que, para el año 2022, los habitantes del Distrito Metropolitano de Quito disfruten de una “vida plena” a través del ejercicio de sus derechos y deberes. Esto implica que la Ciudad de Quito será considerada como una ciudad para la vida, a través de la gestión del territorio, existiendo una movilidad adecuada y eficiente del tráfico, espacios públicos seguros y de calidad, para el esparcimiento, diversión y el derecho de los ciudadanos a vivir en un ambiente sano. La Ciudad de Quito albergará aproximadamente 3'000.000 de habitantes, logrando consolidar su posición geopolítica estratégica como Capital del Ecuador. (*Plan General de Desarrollo Territorial del Distrito Metropolitano de Quito, 2012*).

Específicamente en el *Plan parcial de Ordenamiento Territorial de Parroquias Equinocciales (Pomasqui, San Antonio de Pichincha y Calacalí) del Distrito Metropolitano de Quito*, se ha determinado que estas parroquias son zonas metropolitanas con características residenciales, ya que soportarán una población de 80.949 hab.¹, proyectada para el año 2020 y su suelo posee condiciones de constructibilidad.

A más de los planes anteriormente mencionados, esta investigación se realizó porque el sector de la “Mitad del Mundo” es considerado como un sitio atractivo de desarrollo urbano por sus características históricas, turísticas, climáticas, costo de los predios, entre otras particularidades, por tanto es importante describir los cambios que están ocurriendo en este sector, como por ejemplo: la construcción de varios proyectos habitacionales, la ampliación de la autopista Simón Bolívar, la regeneración urbana de la Parroquia de San Antonio de Pichincha y la alteración del paisaje natural.

Por todo lo descrito inicialmente, es necesario averiguar qué y cuáles son las variables óptimas de expansión urbana (vías, pendientes, centros de educación, centros de salud, etc.), así como las potencialidades y limitaciones que favorecen o desfavorecen la expansión urbana en la parroquia de San Antonio de Pichincha.

¹ *Proyecciones referenciales de población a nivel cantonal-parroquial para el periodo 2010 – 2020. (Censo de Población y Vivienda, 2010).*

Este trabajo de investigación fue factible gracias a que existe fuentes de información y debido al crecimiento urbanístico que se ha visto incrementado en este sector, además, porque es un tema de actualidad e importancia para todos los habitantes del sector de San Antonio de Pichincha.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El proceso de crecimiento urbano en los países de América Latina es la expresión espacial de un fenómeno social. Según Chávez, (1973), en los países en “vía de desarrollo” el crecimiento de los espacios urbanos obedece a una dinámica espacial que varía de país en país y de un continente a otro. En términos generales, la violenta expansión de las ciudades de América Latina ha sido atribuida a procesos de transformación estructural rural en urbana, básicamente debido al falso atractivo que ejerce sobre los habitantes del campo, la industrialización intensiva y las oportunidades de trabajo en el área urbana.

La expansión urbana de Quito hacia las periferias norte-sur y los valles orientales colindantes, genera un sistema complejo y dinámico, de interrelaciones e interdependencias, las cuales constituyen los desafíos esenciales para adecuar racional y sustentablemente la relación ciudad-territorio. (*Plan General de Desarrollo Territorial del Distrito Metropolitano de Quito, 2006, pág. 20*).

El desarrollo urbano del Distrito Metropolitano de Quito se encuentra caracterizado por tres grandes tendencias territoriales que abarcan la mayor parte del territorio: 1) compacto en la ciudad central, 2) disperso en el suburbano y 3) aislado en las áreas rurales. (*Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente et al., 2011*).

Según datos del último Censo de Población (2010), la tasa de crecimiento poblacional del DMQ ha disminuido en los últimos años: del 2.6% en el 2001 pasó al 2.2% en el 2010; sin embargo, esta tendencia demográfica no es uniforme en todo el territorio. Mientras la población urbana descendió del 77.6% al 72.3%, la población rural se incrementó en 4.3 puntos porcentuales en el mismo período, (*Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial, 2012*), lo cual refleja la tendencia del crecimiento urbano que ha seguido el Distrito Metropolitano de Quito, pues dentro del aparente crecimiento de la población rural se puede entrever un proceso de expansión urbana hacia las parroquias rurales más cercanas a la ciudad.

Estudios realizados por el Municipio de Quito y el Institut de Recherche pour le Développement - IRD (2001), para determinar el “Valor del Suelo en el Distrito Metropolitano de Quito: Cartografía, análisis, metadatos” concluyen en la existencia de

cuatro grandes zonas parroquiales de crecimiento por su cercanía a Quito: 1) *San Antonio y Pomasqui* 2) *Calderón y Llano Chico* 3) *Cumbayá y Tumbaco* 4) *Conocoto, Alangasí, La Merced y Amaguaña*.

En base al Censo de Población (2010), las mayores tasas de crecimiento demográfico en el Distrito Metropolitano de Quito se encuentran principalmente en Calderón (6.58%), San Antonio (5.60%), Nayón (5.46%), Conocoto (4.95%), Cumbayá (4.55%) y Pomasqui (3.98%), por lo tanto han sido catalogadas como parroquias suburbanas por el Municipio de Quito, sin embargo no se ha modificado su condición administrativa de parroquias rurales.

El boom de expansión que ha empezado en años recientes en la parroquia de San Antonio de Pichincha, se debe a que, cuenta con algunas de las variables óptimas de expansión urbana, sin embargo estas no son ni han sido explotadas en su totalidad. Entre las principales variables óptimas de expansión tenemos el crecimiento natural de la población urbana, así como también la cobertura de servicios básicos, el tamaño y costo por metro cuadrado de los predios, la accesibilidad vial y la ubicación geográfica próxima aún al núcleo urbano.

La parroquia de San Antonio de Pichincha, cuenta con varios monumentos históricos como son: las Ruinas Incas de Pucará y la Mitad de Mundo, por lo que, es el sitio turístico más visitado del Ecuador continental. Así mismo, en el año 2014, se inauguró la sede de la UNASUR, con lo cual el sector de la “Mitad del Mundo”, ha logrado explotar mucho más su atractivo turístico, generando una expectativa futura de mayores condiciones de habitabilidad (hoteles, restaurantes, cafeterías, etc.) para los habitantes del sector y turistas en general.

Según los moradores de la parroquia, el Gobierno Autónomo Descentralizado de Pichincha, planea crear la “Nueva Ciudad Mitad del Mundo”, sitio que contará con cadenas hoteleras de cinco estrellas, parques lineales y una regeneración urbana del sector. Así, el GAD de Pichincha y el Ministerio de Ambiente del Ecuador (MAE), están trabajando en la reforestación de las laderas del cerro Catequilla y el volcán Casitagua, como efecto de la “Nueva Ciudad Mitad del Mundo”, para mejorar el aspecto visual paisajístico de la parroquia.

Este sector, que por muchos años fue rezagado y olvidado por las autoridades y los habitantes del Distrito Metropolitano de Quito, es en la actualidad, una de las periferias que está empezando a desarrollarse rápidamente, lo cual ha generado una mayor demanda de la población para vivir en este sector.

Esta demanda de la población se da principalmente porque el costo de los terrenos para viviendas es relativamente bajo, comparado con el núcleo urbano de Quito y los Valles, lo que la hace más asequible para la población. Y como muestra de que el sector está desarrollándose urbanísticamente, podemos mencionar algunos de los nuevos conjuntos habitacionales (Alcázar de Toledo I, II y en construcción la III etapa, Alcázar de Córdoba, Alcázar de Burgos, La Campiña, etc.) que están construyéndose a lo largo de la autopista Manuel Córdova Galarza, entre el sector de Pomasqui y San Antonio de Pichincha.

Otro punto a favor del crecimiento urbano de San Antonio de Pichincha, es la construcción de una “Escuela del Milenio”, lo cual genera expectativas entre los moradores del sector.

La vía de ingreso principal para San Antonio de Pichincha es la autopista Manuel Córdova Galarza, la cual soporta todo el tráfico liviano y pesado que se moviliza por ese sector, que en horas pico llega a ser un verdadero dolor de cabeza para sus habitantes. La Alcaldía del Distrito Metropolitano de Quito, puso en marcha la prolongación de la Avenida Simón Bolívar (que contará con tres carriles a cada lado) desde el sector de Carapungo hasta el sector de la Mitad del Mundo, con una extensión de 21.29 km, con lo cual se aligerará en gran medida el tráfico del sector y permitirá que los vehículos que van desde el sur hacia el noroccidente y viceversas, eviten la autopista Manuel Córdova Galarza, la Diego Vásquez de Cepeda y la Panamericana (Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas, 2013)

En cuanto a la dotación de servicios básicos, la proyección de agua potable está asegurada hasta el 2020, sin racionamiento del servicio, siendo así un punto a favor para su expansión urbana. En base a información recabada en la EPMAPS², se puede mencionar que en el año 2014 se firmó un proyecto con el cual se dotará de 100 litros/seg. más de agua para la parroquia de San Antonio de Pichincha desde la planta de Bellavista, a través de una línea

² Ing. Mario Manosalvas, coordinador UANC, EPMAPS-2015.

de transmisión, desde el tanque San Juan Alto de Calderón hasta los nuevos tanques ubicados en los sectores de Cantarillas y Caspigasí, el cual está en funcionamiento desde el año 2015.

Otro proyecto de la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento (EPMAPS), a futuro es la creación de la planta de tratamiento de aguas residuales con capacidad para 18m³ por segundo, la más grande del Ecuador, ubicada en Bindobona, 3km al norte de San Antonio de Pichincha.

En base a todo lo mencionado anteriormente, la pregunta planteada para poder justificar el tema de investigación es la siguiente: ¿Cuáles son las variables óptimas de expansión urbana que favorecen o desfavorecen el crecimiento urbanístico en la parroquia de San Antonio de Pichincha?.

Si en San Antonio de Pichincha existen condiciones favorables para la urbanización, ¿Dónde se ubican estas áreas? ¿Cuáles conviene urbanizar en los períodos venideros considerando la demanda de la población? ¿Qué otras consideraciones espaciales y urbanas se deben tener en cuenta para la expansión de la ciudad hacia esta parroquia?

OBJETIVOS

GENERAL

Evaluar las condiciones físicas para la expansión de la urbe hacia la parroquia de San Antonio.

ESPECÍFICOS

- Identificar cuáles son las condiciones espaciales óptimas para la expansión urbana.
- Analizar y localizar las variables de expansión urbana en la parroquia de San Antonio de Pichincha.
- Evaluar las limitaciones para la expansión urbana en la parroquia de San Antonio de Pichincha.

MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

Marco Teórico

El trabajo de esta investigación se enmarca dentro del **Posibilismo Geográfico**, el cual plantea que el medio geográfico no condiciona ni limita el desarrollo de los pueblos, ya que el hombre logra imponerse al medio geográfico logrando su desarrollo.³ El posibilismo geográfico fue desarrollado por la escuela geográfica francesa, siendo su principal referente Vidal de la Blache.

Otra plataforma de pensamiento importante en cuanto al tema de la expansión urbana es la **Teoría de la Localización Óptima**, propuesta por el alemán Von Thunen, la cual explica que mientras más cerca se encuentre la población a un servicio más bajo será el costo de este.

La última plataforma de pensamiento importante en cuanto al tema de la expansión urbana es la **Teoría de los Lugares Centrales**, desarrollada por el geógrafo alemán Walter Christaller, en la cual intenta explicar la distribución y jerarquización de los espacios urbanos que prestan determinados servicios a la población de un área circundante en un espacio isótropo. Christaller se basa en la premisa de que la centralización es un principio natural de orden y que los asentamientos humanos lo siguen; la teoría sugiere que hay leyes que determinan el número, tamaño y distribución de las ciudades.⁴

Marco Conceptual

SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

El término Sistema de Información Geográfica (SIG) tiene tres acepciones: el SIG como disciplina; el SIG como proyecto, cada una de las realizaciones prácticas, de las implementaciones existentes; el SIG como software, es decir los programas y aplicaciones de un proyecto SIG. Es un conjunto integrado de medios y métodos

³ *La causalidad en Geografía humana. Determinismo, posibilismo, probabilismo, «Estudios Geográficos» 67-68, Madrid 1957, 273-30.*

⁴ *Central Places in Southern Germany. Christaller, W. 1966.*

informáticos, capaz de recoger, verificar, almacenar, gestionar, actualizar, manipular, recuperar, transformar, analizar, mostrar y transferir datos espacialmente referidos a la Tierra.

(Instituto Geográfico Nacional, IGN, 2016)

ARCGIS

Plataforma para diseñar y manejar soluciones a través de aplicaciones geográficas

(ESRI, 2015)

ZONA URBANA

Es el área comprendida dentro del límite urbano propuesto en el Plan de Desarrollo Urbano para ser desarrolladas con usos urbanos.

(Sistema Nacional De Información, SNI, 2014.)

Conjunto de viviendas concentradas, con más de 2.000 habitantes, o entre 1.001 y 2.000, con el 50% o más de su población económicamente activa dedicada a actividades secundarias y/o terciarias.

(IACC, 2016)

CIUDAD SOSTENIBLE

La Ciudad Sostenible, es una ciudad que recupera y potencia su vida propia y, por tanto la de sus habitantes; mientras favorece la regeneración y el respeto de su entorno natural así como la cohesión social, la educación para la paz y la integración cultural. Es una ciudad que se construye a si misma de un modo participativo, y de acuerdo a unos principios ecológicos, de igualdad y educadores.

Aunque el concepto de Ciudad Sostenible toma como referencia “La carta de Aalborg” y se propone incorporar en su seno la “Agenda 21 de la cultura”, las iniciativas concretas a desarrollar dependerán del consenso ciudadano.

A continuación se exponen algunos de los principios en los que la Ciudad Sostenible encuentra su razón de ser y, que deben entenderse como un conjunto integrado:

- Regeneración y preservación de los espacios naturales.
- Utilización exclusiva de fuentes de energía renovable.

- Movilidad sostenible.
- Construcción.
- Comercio.
- Ocio.
- Recuperación de la vida social.
- Diversidad e integración cultural.
- Garantías sociales.
- Educación para la paz y cooperación internacional.
- Incorporación de los principios de la agenda 21 de la cultura.

(Ciudad Sostenible, 2015)

Una ciudad sostenible se organiza de manera que posibilite que todos sus ciudadanos satisfagan todas sus necesidades y que eleven su bienestar sin dañar el entorno natural y sin poner en peligro las condiciones de vida de otras personas, ahora o en el futuro.

(Girardet, Herbert, Creando ciudades sostenibles, Valencia, Ed Tilde, 2001)

LOCALIZACIÓN

El concepto, considera que todas las entidades (con sus atributos asociados) tienen una ubicación específica en el espacio geográfico. Si se apela al denominado “*espacio absoluto*”, corresponde a un sitio específico y fijo de emplazamiento sustentado por la topografía local y si se apela al denominado “*espacio relativo*”, corresponde a una posición específica y cambiante respecto de otros sitios con los cuales se pueden establecer vínculos funcionales.

(Buzai et al., 2015)

DISTRIBUCIÓN ESPACIAL

El concepto considera que el conjunto de entidades de un mismo tipo, se reparten de una determinada manera sobre el espacio geográfico.

Las distintas características medidas en entidades de naturaleza espacial, difícilmente se distribuyen de manera homogénea, por lo tanto, es común que las distribuciones que presentan concentraciones varíen de un sector a otro. Considerada como distribución puntual, esa mancha de entidades puede tener una estructura espacial concentrada, aleatoria (sin patrón definido), o regular (distribución uniforme),

aspectos que pueden ser medidos a través de un análisis de vecindad. Considerada como “*intensidad*”, cualquier variable puede ser distribuida en un área de estudio base a los procedimientos típicos de la cartografía temática mediante la selección de intervalos de clase y como “*densidad*”, la distribución espacial podría ser considerada como una frecuencia con la que estos hechos se reparten sobre el espacio geográfico.

(Buzai et al., 2015)

ASOCIACIÓN ESPACIAL

El concepto considera el estudio de las semejanzas encontradas al comparar distintas distribuciones espaciales. La forma de comparación más clara y directa es el análisis visual que se puede realizar con posterioridad a la superposición cartográfica de ambas distribuciones. A través de este procedimiento, una distribución espacial “A” se puede superponer a una distribución espacial “B” y de esa manera, verificar su grado de asociación en base a una proporción de correspondencia. Cuanto más grande sea la superficie de superposición mayor será la asociación existente entre ellas.

(Buzai et al., 2015)

EXPANSIÓN URBANA

La expansión urbana se define como un desarrollo residencial de baja densidad que depende del uso del automóvil.

(Dowling, 2000)

Equivale a la invasión de tierras rurales o en estado natural en la periferia de una ciudad, más allá de las zonas de servicios y empleo.

(Chen, 2000)

CRECIMIENTO POBLACIONAL

El crecimiento poblacional o crecimiento demográfico es el cambio en la población en un cierto plazo, y puede ser cuantificado como el cambio en el número de individuos en una población por unidad de tiempo para su medición. El término crecimiento demográfico puede referirse técnicamente a cualquier especie, pero se refiere casi siempre a seres humanos, y es de uso frecuentemente informal para el

término demográfico más específico tarifa del crecimiento poblacional, y es de uso frecuente referirse específicamente al crecimiento de la población humana mundial. Los modelos simples del crecimiento demográfico, incluyen el modelo del crecimiento de Thomas Malthus y el modelo logístico. Las teorías que explican los cambios demográficos modernos, son la teoría de la revolución reproductiva -apoyada en estudios longitudinales-, la teoría de la transición demográfica y la teoría de la segunda transición demográfica -apoyadas estas últimas en estudios transversales.

(Revista Española de Investigaciones Sociológicas (Reis) N° 122, 2008, pp. 89-118)

FORMAS DE CRECIMIENTO URBANO

El crecimiento del área urbana se presenta en el espacio bajo diferentes formas, unas más aceleradas que otras, pero, finalmente, con el resultado del crecimiento físico de la trama urbana. Existen dos tipos de crecimiento urbano, el crecimiento polípero y el crecimiento policéntrico. El crecimiento *polípero* es de carácter espontáneo y disperso y ocupa sostenidamente el área suburbana. Este se desarrolla bajo las expectativas e incidencia de los parcelarios, propietarios y constructoras que promueven esta actividad. La accesibilidad y disponibilidad de vías y medios de transporte, permiten a personas que residen o trabajan en las ciudades, alejarse del centro hacia las afueras. El crecimiento *policéntrico* amerita la instalación de un centro de comercio, mercadeo o fábricas a partir del cual se agrupan viviendas muchas veces de obreros, llegándose a conformar verdaderas barriadas que son la extensión del centro urbano próximo. De estos dos tipos de crecimiento urbano, resulta finalmente el ensamble de un espacio intermedio generándose un continuo urbano.

(Chabot, Formas Crecimiento Urbano, 1975)

FACTORES QUE INCIDEN EN EL PROCESO DE EXPANSIÓN URBANA

Existen una gran cantidad de factores que condicionan al proceso de expansión urbana o extensión física de una ciudad y en general al crecimiento del área urbanizada. Dentro de estos se puede mencionar el crecimiento natural de la población urbana, así como los movimientos migratorios internos, los cuales contribuyen por lo general a los desplazamientos desde el campo hacia la ciudad. Existen, igualmente otros factores, relacionados con las condiciones físico naturales. En especial aquellos que inciden directamente en el crecimiento físico del área, como disponibilidad de tierras,

pendiente y clima, los cuales pueden ofrecer ventajas o limitaciones para la localización de asentamientos urbanos.

(Márquez, 2002)

VIA

Camino mantenido para la circulación de vehículos.

(Instituto Geográfico Militar, IGM, 2007)

Área debidamente acondicionada para el paso de peatones, cabalgaduras o vehículos.

(EPMOOP, 2015)

RED VIAL

Toda superficie terrestre, pública o privada, por donde circulan peatones, animales, vehículos, que está señalizada y bajo jurisdicción de las autoridades nacionales, regionales, provinciales, metropolitanas o cantonales, responsables de la aplicación de las leyes y demás normas de tránsito.

(Reglamento General de Aplicación a la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, 2012)

VÍAS EXPRESADAS SUBURBANAS

Vías de circulación sin interferencias laterales y accesos controlados. Conectan el sistema vial principal urbano con la red vial estatal. Estas vías deben observar las siguientes características: permite una velocidad de operación de hasta 120 km/h; permite la circulación de transporte colectivo interregional, provincial e internacional; no permite el acceso directo a los predios frentistas; los accesos y salidas se realizan mediante carriles de aceleración y de deceleración respectivamente; no permiten el estacionamiento lateral.

(Ordenanza Metropolitana de Régimen del Suelo, 2011)

Su función es servir al tráfico intercantonal e interparroquial con características tanto de movilidad y acceso. Sirven al tráfico interparroquial, barrial y de urbanizaciones.
– Su función principal es proveer acceso. – Puede sufrir discontinuidad, mas no ser aisladas del resto de la red.

(Arqhys Arquitectura, 2004)

METODOLOGÍA

Para la consecución de la investigación, este trabajo se desarrolló en tres capítulos. Inicialmente se realizó una introducción, en la cual se justificó el porqué del interés de realizar esta disertación, se planteó el problema existente en la parroquia de San Antonio de Pichincha, donde se exponen las ventajas del territorio para su expansión urbana así como las posibles limitantes que existen. Finalmente se establecieron objetivos para cumplir al término de la investigación y se desarrolló un marco conceptual para ayudar a entender el trabajo.

En el primer capítulo se realizó una descripción histórica de la parroquia, así como también, una descripción de la situación geográfica y un análisis poblacional del área de estudio. Aquí se realizaron 105 encuestas a la población, para tener una percepción general de la población asentada en la parroquia de San Antonio de Pichincha.

Dentro del segundo capítulo se realizó una identificación de las condiciones espaciales óptimas para la expansión urbana dentro de la parroquia de San Antonio de Pichincha. Aquí se determinó criterios de expansión urbana: *físicos, urbanos, de riesgo y de planificación*, para desarrollarlos a lo largo de la disertación. En base a esos cuatro criterios, se procedió a ubicarlos espacialmente dentro de la parroquia, obteniendo así 13 mapas en formato vector (punto, línea o polígono) para la expansión urbana en la parroquia de San Antonio de Pichincha.

En el tercer capítulo se procedió a realizar una Evaluación MultiCriterio, para lo cual se ponderó cada shapefile en base a la importancia que cada uno de estos tiene para la expansión urbana. Realizando un *Map Algebra* se pudo encontrar los sitios óptimos y las áreas limitantes para la expansión urbana y finalmente, como propuesta opcional, se determinó cuál de todos los sitios óptimos será el primero en incorporarse a la existente zona urbana de la parroquia de San Antonio de Pichincha.

Síntesis Preliminar

En esta sección se justificó el porqué del interés de realizar esta disertación y se planteó el problema existente en la parroquia de San Antonio de Pichincha, exponiendo las ventajas del territorio para su expansión urbana así como las posibles limitantes que existen.

Se fijaron objetivos que servirán de guía en la realización de la disertación, se desarrolló un marco teórico y conceptual que ayudaron a tener un conocimiento de dichos conceptos. Finalmente se explicó la metodología que se usó para la realización de la disertación.

CAPÍTULO I

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

ANTECEDENTES

La historia de la parroquia de San Antonio de Pichincha se remonta a la época pre-Inca.

San Antonio, se presenta en época pre-Inca como un asentamiento agrícola llamado Lulumbamba, término de raíz quichua que significa *llanura de frutos o huevo en la planicie* (Almeida, 1999). Lulumbamba, formaba parte del Valle de Pomasqui y a su vez, el Valle de Pomasqui estaba en la parte norte de la región y señorío étnico de Quito.

El *Valle de Pomasqui*, se define como la región que engloba actualmente Cotocollao, Pomasqui y San Antonio de Pichincha. Este valle, que abarca las planicies de Cotocollao hasta los encañonados del río Guayllabamba, al norte de la ciudad de Quito; es atravesado por el río Pomasqui o Monjas y está rodeado de montañas de baja altura a sus extremos oriental y occidental.

El territorio que mencionamos según el Libro Primero de Cabildos de Quito, (Almeida, 1999), formaba parte de las cinco leguas de la ciudad, que se caracterizaban por ser zonas de valles fértiles.

El *Valle de Pomasqui* era muy rico, con bosques colindantes, con grandes acequias y una base agrícola diversa –con cultivos de maíz, quinua, chocho y frutales-, por lo tanto, la riqueza del valle dio lugar a que en la época prehispánica esta zona fuera densamente poblada. Fue una zona habitada desde tiempos prehistóricos -período de integración, 500 a 1400 D.C.- (Almeida, 1999).

La zona del Valle de Pomasqui fue enclave importantísimo de una confluencia de rutas comerciales y de intercambio, con el norte y el oeste, así como de prácticas culturales interrelacionadas con esas mismas rutas de intercambio y con la astronomía y ritualidad, que alcanzó su cénit si tenemos en cuenta que la Mitad del Mundo se encuentra en su delimitación.

San Antonio, llamado Lulumbamba y que siguió llamándose así durante el incario, tenía una ubicación estratégica durante el pre-incario, manteniéndola durante la invasión Inca. Por un lado, como emplazamiento de defensa y consolidación de la región de Quito frente a los señoríos del norte; como zona de paso hacia la expansión inca a las tierras del norte (norte de Ecuador y sur de Colombia); como plataforma militar para las campañas bélicas de invasión de los Incas: conquista, reconquista de los señoríos septentrionales y, como entramado de intercambio comercial que siguió durante el incario.

Con el sometimiento a la corona española, se inició otra etapa en el Valle de Pomasqui. En la época de la Colonia, esta parroquia estuvo regentada por franciscanos y jesuitas. En este período tuvo lugar una bifurcación de tradiciones, linajes, cambios culturales, etc., que transformaron notablemente la sociedad; los jesuitas tenían haciendas que se dedicaban a la agricultura de los productos autóctonos como maíz, maní, fréjol; mientras tanto que el comercio jugó un papel importante como elemento de cohesión entre las parroquias vecinas y el noroccidente de Pichincha (*Almeida, 1999*).

El antiguo centro poblado llamado Lulumbamba cambió de nombre por la imposición católica, para ser llamado indistintamente como: San Antonio de Lulumbamba, nombre que se conserva hasta 1901, fecha en la que cambia a San Antonio de Pomasqui; y, finalmente por decreto del presidente Eloy Alfaro, en 1904, toma el nombre de San Antonio de Pichincha, elevada a parroquia civil (*Almeida, 1999*).

En la primera mitad del siglo XX, los moradores de San Antonio encontraron en la explotación y producción de cal, la principal fuente de ingresos. Muchas familias prosperaron gracias a esta actividad. Posteriormente apareció el trabajo en las canteras y, por último en el año de 1950, llegó la Fábrica textil La Internacional, empleando a varios moradores del sector.

En los últimos años, se ha presentado un acelerado crecimiento urbanístico que ha ido incorporando costumbres y tradiciones aportadas por los nuevos vecinos, evidenciándose el desarrollo de una cultura enmarcada en el proceso de modernización.

El escaso crecimiento económico y la poca competitividad han provocado que los

pobladores de la parroquia salgan a buscar empleo en la ciudad de Quito, convirtiendo a San Antonio en una parroquia dormitorio. (*Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de San Antonio de Pichincha, 2012, pág. 58*).

CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA

LOCALIZACIÓN ESPACIAL

La parroquia de San Antonio de Pichincha, con una superficie de 114.76km², está ubicada en la provincia de Pichincha, cantón Quito a 14,5km de la capital ecuatoriana (Ver Mapa N° 1).

Sus límites son:

Norte: parroquia San José de Minas.

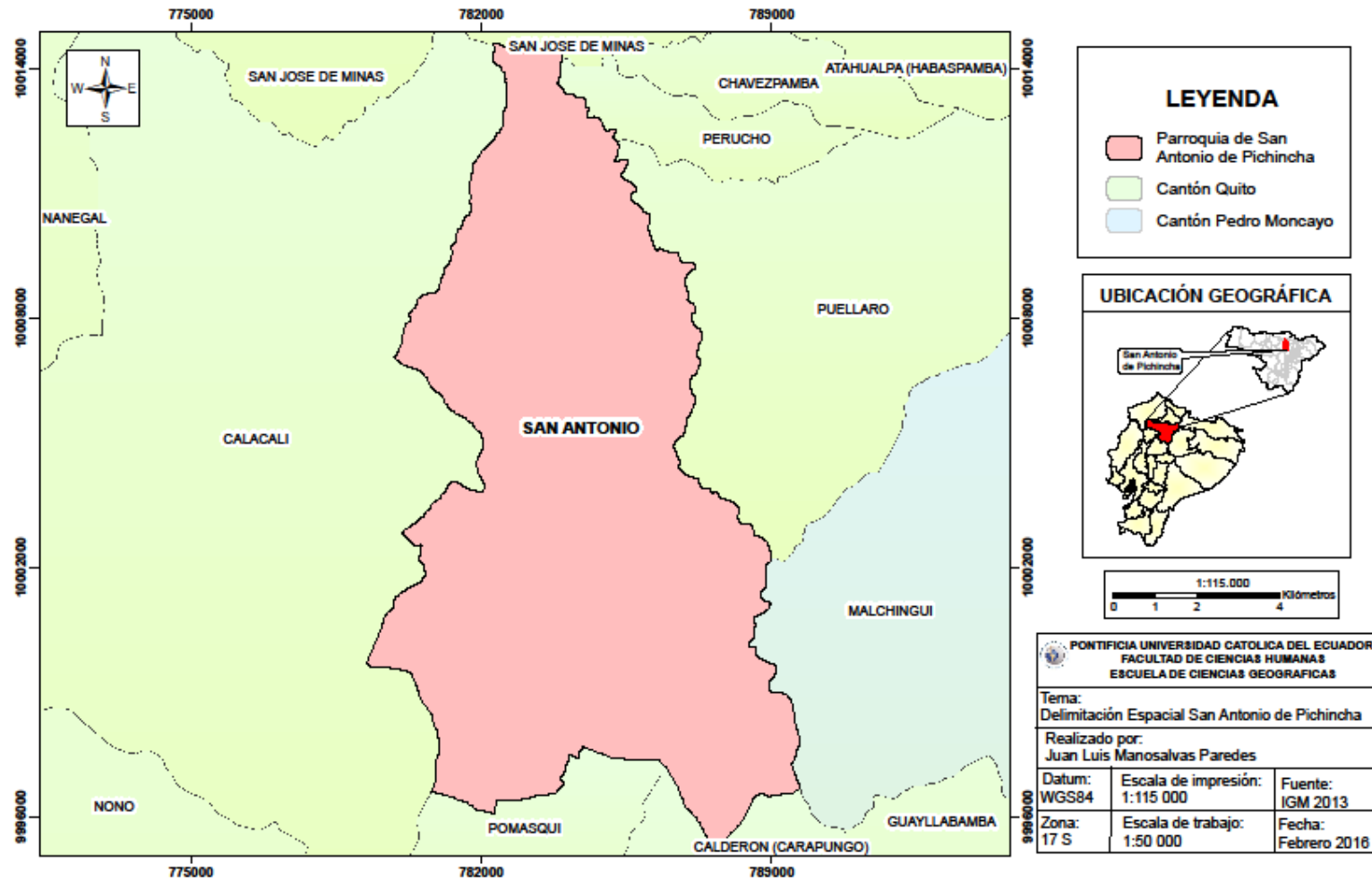
Sur: parroquias Pomasqui y Calderón.

Este: la parroquia de Malchinguí, perteneciente al cantón Pedro Moncayo y las parroquias de Perucho y Puéllaro pertenecientes al cantón Quito.

Oeste: parroquia Calacalí.

Mapa 1. Localización Espacial de la Parroquia de San Antonio de Pichincha

Localización Espacial Parroquia San Antonio de Pichincha



ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

DESCRIPCIÓN BIOFÍSICA

USO Y OCUPACION DEL SUELO.

En cuanto al Uso y Ocupación del Suelo, la parroquia de San Antonio de Pichincha presenta los siguientes usos de suelo (Ver Cuadro N° 1).

Cuadro 1-Usos Actuales del Suelo

Uso	Área (km ²)	Porcentaje %
Agrícola Residencial	6.44	5.61
Área Promoción	0.064	0.0549
Equipamiento	0.6304	0.5413
Industrial 2	0.1206	0.1035
Industrial 3	0.1079	0.0926
Múltiple	0.3096	0.2658
Patrimonial	0.3036	0.2606
Protección Ecológica	50.56	44.05
RNNR	38.22	33.30
RNR	5.94	5.17
Residencial 1	10.21	8.89
Residencial 2	1.61	1.40
Residencial 3	0.24	0.2060
TOTAL	114.76	100.00

FUENTE: PDOT de San Antonio de Pichincha, 2012.

ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

Las actividades que engloban el 90% aproximadamente del uso de suelo se detalla a continuación:

Protección Ecológica (44.05%): Con una extensión de 50,56 km² representa la mitad de la parroquia. Este uso está destinado al mantenimiento de las características ecosistémicas del medio natural que no han sido alterados significativamente por la actividad humana y que por razones de calidad ambiental y equilibrio ecológico deben conservarse. Se debe mencionar que en la parroquia existen tres áreas protegidas como son: Reserva Geobotánica Pululahua, Bosque Protector Tanlahua y el Cinturón Verde de Quito.

RNNR (33.30%): Tiene una extensión de 38,22 km². El uso principal del suelo está relacionado con la explotación de canteras de donde se extrae minerales no metálicos (arena, ripio y polvo de arena) como insumos para el sector de la construcción.

Residencial 1, 2 y 3 (10.50%): Se ha determinado que existen aproximadamente 11 km²

destinados a vivienda en forma exclusiva o combinada con otros usos de suelo.

RNR (5.17%): Tiene una superficie aproximada de 6 km² y las actividades que se desarrollan corresponden a cultivos, cría de ganado, producción avícola y apícola.

HIDROLOGÍA.

La parroquia de San Antonio de Pichincha está ubicada en la microcuenca del Río Monjas, el cual forma parte de la subcuenca alta del Río Guayllabamba.

La cuenca del Río Monjas está compuesta por seis microcuencas que abarcan una superficie aproximada de 114.96km²; así mismo podemos evidenciar que la microcuenca del Río San Antonio es la que mayor superficie abarca en el territorio (Ver Cuadro N° 2).

Cuadro 2-MicroCuencas

Microcuenca	Superficie (km²)	Porcentaje (%)
Drenajes Menores	41.58	36.00
Río Pichan	0.31	0.00
Río San Antonio	44.82	39.00
Río Blanco	3.27	3.00
Quebrada Barranco	15.48	13.00
Río Chaguayacu	9.50	8.00
TOTAL	114.96	100.00

FUENTE: PDOT de San Antonio de Pichincha, 2012.

ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

El sistema de quebradas existentes en la parroquia tiene como principales las siguientes:

- Quebrada Santa Ana (4.03 km) y La Colorada (4.76 km), recorren el centro poblado de la parroquia.
- Quebrada El Hospital (2.45 km), Pucausha (1.62 km) y Cashino (2.91 km), nacen en la loma de los cerros Casitagua, Sincholagua y el volcán Pululahua desembocando en el río Monjas.

GEOLOGÍA.

La estratigrafía de la cuenca de San Antonio es volcánica y volcano-sedimentaria, depositadas entre el Pleistoceno – Holoceno (Revista EPN, 2014).

En la parroquia se encuentra las siguientes formaciones geológicas (Ver Cuadro N° 3).

Cuadro 3-Formaciones Geológicas

Formación	Descripción	Superficie (km²)	Porcentaje (%)
Formaciones No Determinadas	Están conformados por depósitos aluviales, depósitos lagunares, sedimentos volcánicos, cangagua sobre volcánico y terraza indiferenciada	50.86	44.32
Macuchi	Está conformada por lava con amigdaloides y basalto con amigdaloides	5.00	4.36
Cangagua	Está conformado por ceniza y lapilli de pómez	58.90	51.32
TOTAL		114.76	100.00

FUENTE: PDOT de San Antonio de Pichincha, 2012.

ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

De esta manera se evidencia que, la formación geológica más representativa dentro de la parroquia con una superficie de 58,90 km² es la Formación Cangagua.

En base a la Carta Geológica del Instituto Nacional de Investigación Geológico Minero Metalúrgico – INIGEMM, se determina que la formación Cangagua (Pleistoceno Ioniano - Superior) consiste de tobas alteradas (roca caliza muy porosa), típicamente de colores amarillentos a marrones, generalmente intercalada con caídas de cenizas, pómez, paleosuelos y algunas veces, flujos de lodos y canales aluviales.

SUELOS.

En lo que respecta al tipo de suelo, en la parroquia encontramos lo siguiente (Ver Cuadro N° 4).

Cuadro 4-Tipo de Suelo

Tipo	Descripción	Superficie (km²)	Porcentaje (%)
Suelo Misceláneo	Misceláneos de diferentes naturalezas. Es decir, sectores en los que no hay suelo o bien es incipiente. También puede tratarse de sectores inaccesibles con pendientes muy pronunciadas en los cuales los suelos son de escaso desarrollo.	56.50	49.23
Área Urbana Consolidada	Suelos totalmente urbanizados y cubiertos de hormigón	4.00	3.48
Suelo Inceptisol	Suelos jóvenes poco desarrollados en los que existe un evidente principio de desarrollo del perfil.	6.00	5.22

Suelo Entisol	Suelos jóvenes con un desarrollo limitado que exhiben propiedades de la roca madre.	48.26	42.05
TOTAL		114.76	100.00

FUENTE: PDOT de San Antonio de Pichincha, 2012.

ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

El suelo que predomina en el territorio es Misceláneo, con una superficie de 56,50 km². Estos suelos se caracterizan por ser áreas sin suelo apto, sin materia orgánica, así como también son suelos en los que predominan las fuertes pendientes. En segundo lugar, la parroquia de San Antonio de Pichincha está compuesta por un suelo de tipo Entisol, con una superficie de 48,26 km²; estos se caracterizan por ser suelos poco evolucionados principalmente por el clima árido y procesos de erosión comunes en la zona de estudio. Finalmente otro suelo que podemos encontrar en la parroquia es de tipo Inceptisol con una superficie de 6 km²; su principal característica es que, al igual que los suelos Entisoles estos también son poco evolucionados, sin embargo la formación de éstos no está regida a ningún proceso específico.

Todos estos suelos se caracterizan por ser pobres en materia orgánica, por ser muy arenosos y por consiguiente, el suelo no es fértil ni apto para desarrollar la agricultura.

CLIMA Y ÁREAS PROTEGIDAS.

En lo que respecta a la información climatológica del área de estudio, ésta se basa en datos proporcionados por el Instituto Nacional de Meteorología en Hidrología – INAMHI, de la estación meteorológica ubicada dentro de la zona de estudio *Estación San Antonio de Pichincha*.

El clima en la parroquia San Antonio de Pichincha, contempla un clima cálido seco-templado, con temperaturas que oscilan entre los 12°-18° C, la precipitación media anual está en los 250-500mm y una altitud aproximadamente de 2500 msnm.

Se registra una época de lluvia entre los meses de febrero–abril y la época seca está comprendida entre los meses de junio-septiembre y el mes de enero.

En base al Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial para la parroquia de San Antonio de Pichincha (2012), las principales áreas protegidas que se asientan en la parroquia son:

- **Reserva Geobotánica Pululahua**

Creada en Enero 28 de 1966 como Parque Nacional, mediante Acuerdo Ministerial N°127 en Decreto Supremo N° 194.

El 17 de febrero de 1978, este Parque Nacional fue declarado Reserva Geobotánica a través del Decreto de Ley N° 2559.

Se localiza cerca de la Ciudad Mitad del Mundo, a 17km al norte de Quito y cuenta con una superficie de 3383 Ha.

- **Bosque Protector Tanlahua**

Creada mediante Resolución N° 011 del 07 de marzo de 1995, publicado en el Registro Oficial N° 808 del 24 de octubre de 1995 y posterior ampliación mediante Acuerdo Ministerial N° 16 del 11 de mayo del 2000 y publicado en el Registro Oficial N° 98 del 14 de junio del 2000 (MAE).

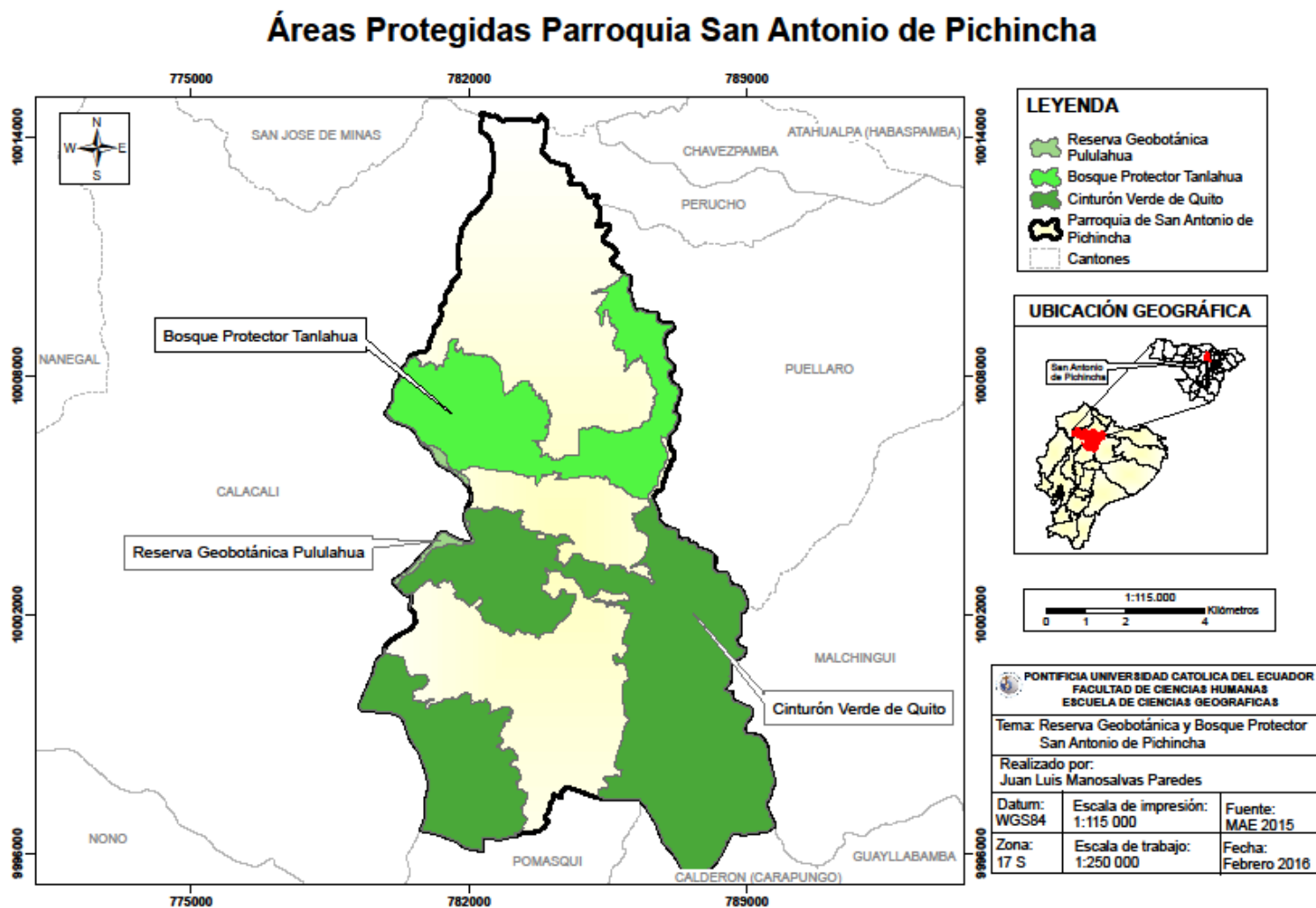
Se localiza en las parroquias de Calacalí y San Antonio de Pichincha del cantón Quito. El centro poblado más cercano es Puéllaro a 2km aproximadamente y cuenta con una superficie aproximada de 1846,41 Ha.

- **Flanco Oriental de Pichincha y Cinturón Verde De Quito**

Creada mediante Registro Oficial N° 363 del 20 de enero de 1994 con Resolución Ministerial N° 127 del 12 de abril de 1968. Fue modificado mediante Acuerdo Ministerial N° 131 en septiembre del 2015.

(Ver Mapa N° 2)

Mapa 2. Áreas Protegidas de la Parroquia de San Antonio de Pichincha



ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

COBERTURA VEGETAL.

En la parroquia de San Antonio de Pichincha es evidente la ausencia de cultivos agrícolas debido a que gran parte de su territorio es árido, tiene clima seco y no existen recursos hídricos naturales.

Se observa en pequeña escala la producción de plantas nativas con la finalidad de entrar en un plan de reforestación, sin embargo su crecimiento es lento debido a que únicamente se las puede cultivar bajo invernadero y con la suficiente humedad, la misma que se les provee gracias al fluido del líquido vital potabilizado.

El cuadro siguiente indica la cobertura vegetal de la parroquia (Ver Cuadro N° 5):

Cuadro 5-Cobertura Vegetal

Cobertura vegetal	Área (km²)	Porcentaje (%)
Agua en cauces naturales (AN)	1	0.86
Vegetación arbustiva húmeda (VMh)	1	0.86
Vegetación arbustiva seca (VMs)	82	70.68
Vegetación arbórea húmeda (VAh)	6	5.17
Vegetación arbórea seca (VAs)	4	3.44
Cultivos (CA)	2	1.72
Vegetación herbácea seca (VHs)	0	0.00
Infraestructura (I)	6	5.17
Pastos	2	1.72
Eriales	12	10.34
TOTAL	116	100.00

FUENTE: PDOT de San Antonio de Pichincha, 2012.

ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

AMENAZAS.

Las amenazas naturales en la zona son: *volcánicas, sísmicas, morfoclimáticas* y las antrópicas más importantes en la zona son: *fabricación, almacenamiento, transporte y manejo de productos peligrosos, explotación de canteras y disposición inadecuada de desechos sólidos y escombros.* (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de San Antonio de Pichincha, 2012).

La presencia del volcán Pulumahua vuelve vulnerable a la parroquia de San Antonio de Pichincha, ya que una erupción produciría flujos piroclásticos, lahares, lava, derrumbes y gases eruptivos sobre el área poblada; el río Monjas vuelve vulnerable a los asentamientos cercanos en los bordes superiores del río y la amenaza principal de la vegetación arbustiva seca y bosques, es la quema de los mismos.

En San Antonio existen sectores que son propensos a sufrir amenazas por socavamientos, derrumbes, erosión, lluvias torrenciales, movimientos sísmicos, explotación de canteras y movimientos en masa, los cuales se detallan en el Cuadro N° 6.

Cuadro 6-Identificación de Zonas Vulnerables

Lugar	Problemática			Acción
	Zona vulnerable	Amenaza		
		Natural	Antrópica	
Población de San Antonio de Pichincha	Hondonadas + Quebrada S/N	-	Riego con aguas servidas en zona productiva y ganadera.	Ninguna
Urbanización La Antonia	Quebrada de río Monjas, suelo inestable, falla geológica.	Socavamiento del talud por cauce del río Monjas, derrumbes, movimientos sísmicos.	-	La posibilidad de declarar zona de riesgo no mitigable.
Población de San Antonio de Pichincha.	Quebradas	Lluvias torrenciales	-	Plan de Prevención y Control de Riesgos.
Población de San Antonio de Pichincha.	Establecer un diagnóstico completo de la situación de San Antonio y un plan de cierre	-	Explotación de canteras	Vigilancia calidad del aire / Intervención en las canteras de San Antonio de Pichincha.
Barrio Tupirosa	Barrio Tupirosa	-	Línea de transmisión a 230 kv	No existe ningún plan de contingencia
Población de San Antonio de Pichincha	-	Evento volcánico Pululahua, flujos piroclásticos	-	No existe ningún plan de contingencia
Barrio Señor del Árbol	-	Socavamiento del talud del Barrio Señor del Árbol por desvío del Río Monjas	-	El GAD, ha gestionado y solicitado intervención de la Administración Zonal La Delicia.
Conjunto habitacional El Solar	-	Erosión del talud por viento	Sistema de alcantarillado cielo abierto	Gobierno Parroquial de San Antonio de Pichincha, gestiona a la Administración Zonal La Delicia.
Barrio Santo Domingo y Rumicucho	Asentamientos humanos en quebradas con escombros y basura	Deslaves	-	Ninguna

FUENTE: PDOT de San Antonio de Pichincha, 2012.

ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN DE SAN ANTONIO DE PICHINCHA

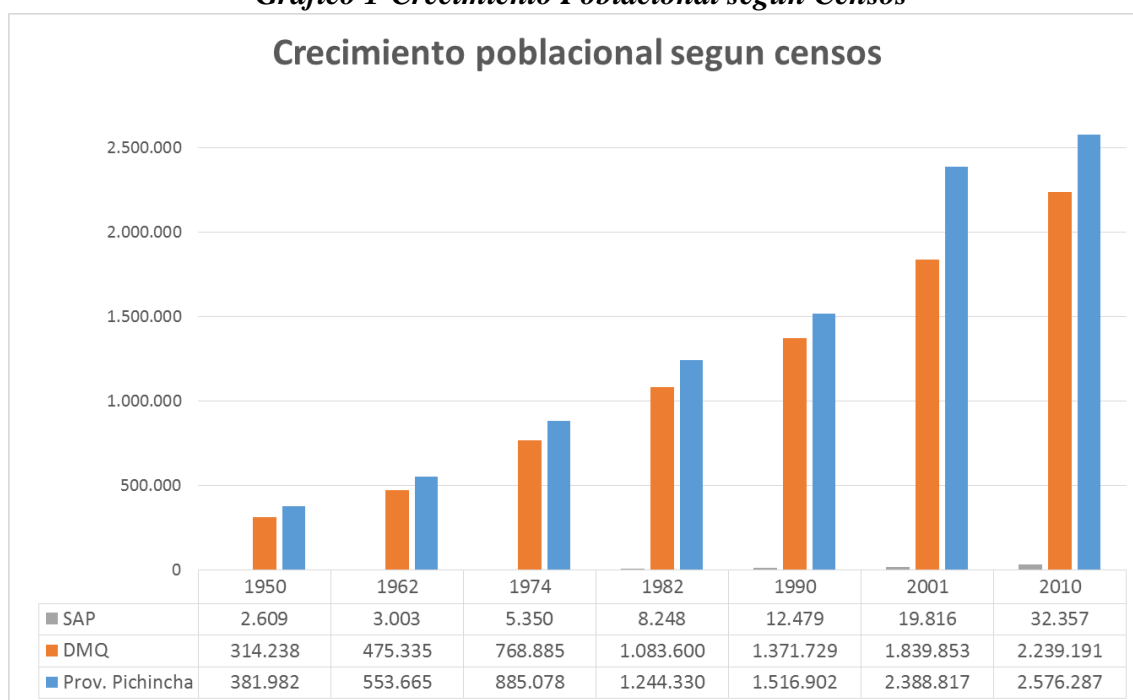
La zona de estudio, la parroquia de San Antonio de Pichincha, corresponde a la Administración Zonal La Delicia, la cual está conformada por las parroquias de: Nanegal, Nanegalito, Pacto, Guallea, Calacalí, Pomasqui, Nono, El Condado, Comité del Pueblo, Carcelén, Ponceano, Cotocollao y San Antonio de Pichincha.

En la Administración Zonal La Delicia, existe un total de 351.963 habitantes mientras que en la parroquia de San Antonio residen 32.357 habitantes que equivalen al 9% del total de población existente en la Administración Zonal La Delicia.

La población de San Antonio de Pichincha se asienta en mayor proporción en el área urbana, mientras que la población restante se ubica en el área rural de forma dispersa.

La provincia de Pichincha, el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) y la parroquia de San Antonio de Pichincha (SAP) tienen un crecimiento positivo-paralelo (Ver Gráfico N° 1).

Gráfico 1-Crecimiento Poblacional según Censos



FUENTE: Censo de Población y Vivienda, 2010.
ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

Es un “*crecimiento positivo*” porque su población va aumentando en número conforme pasan los años y es un “*crecimiento paralelo*” debido a que la línea de crecimiento poblacional se mantiene constante para las tres zonas anteriormente mencionadas.

El gráfico anterior indica que la parroquia de San Antonio de Pichincha, en el periodo 2001-2010 tuvo un crecimiento poblacional del 5.45%, mucho mayor que el crecimiento poblacional registrado para el Distrito Metropolitano de Quito (2.8%) e incluso para el de la Provincia de Pichincha (5.06%).

En tan solo nueve años San Antonio de Pichincha ha experimentado un incremento significativo de su población, de 19000 a 32000 habitantes, es decir, prácticamente se duplica. En base a estos valores, se prevé que la tendencia de crecimiento poblacional se mantendrá en los próximos años.

La parroquia San Antonio de Pichincha con una superficie de 114.76 km², para el año 2001, tuvo una densidad poblacional bruta de 172.67 hab/km², mientras que para el año 2010, la densidad poblacional fue de 281.95 hab/km² como se presenta en el Cuadro N° 7.

Cuadro 7-Densidad Poblacional

	Superficie (km ²)	Población		Densidad poblacional bruta (hab/km ²)		Densidad poblacional neta (hab/km ²)
		2001	2010	2001	2010	2010
San Antonio de Pichincha	114.76	19.816	32.357	172.67	281.95	571.27

FUENTE: Censo de Población y Vivienda, 2010 / PDOT de San Antonio de Pichincha, 2012.

ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

La densidad poblacional neta para la parroquia de San Antonio de Pichincha, se calcula dividiendo el número total de habitantes para la superficie neta que se obtiene de la diferencia entre la superficie total de la parroquia (km²) menos las áreas protegidas existentes en la misma.

Por lo tanto, la densidad poblacional neta para el año 2010 es de 571.27 hab/km², es decir prácticamente se duplica con respecto a la densidad poblacional bruta. Esto se explica debido a que San Antonio tiene una gran superficie de terreno que no es habitable principalmente por ser áreas protegidas.

La población de las parroquias equinocciales, según género, se distribuye de la siguiente forma (Ver Cuadro N° 8).

Cuadro 8-Población según género

	Superficie (km²)	Población Total	Hombres	Mujeres
Provincia de Pichincha	9.484.000	2.576.287	1.255.711	1.320.576
Distrito Metropolitano de Quito	4.222.57	2.239.191	1.088.811	1.150.380
San Antonio de Pichincha	114,76	32.357	15.912	16.445
Pomasqui	23,249	28.910	14.101	14.809
Calacalí	183,194	3.895	1.947	1.948

FUENTE: Censo de Población y Vivienda, 2010.

ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

Comparando la población existente en las parroquias equinocciales, encontramos que existe mayor población en San Antonio, sin embargo no es la de mayor superficie, debido a que tiene variables óptimas para una expansión de la estructura urbana de la parroquia.

La población nativa de San Antonio de Pichincha tiene origen andino y ha conservado sus manifestaciones culturales.

En los últimos años se han incrementado nuevos habitantes que en su mayoría se identifican como una población mestiza, con lo cual la población nativa de San Antonio se ha ido aislando (Ver Cuadro N° 9).

Cuadro 9-Grupos Étnicos

Cultura	Casos	Porcentaje (%)
Indígena	820	2.53
Afro ecuatoriano	832	2.57
Negro	164	0.51
Mulato	568	1.76
Montubio	410	1.27
Mestizo	27468	85.45
Blanco	1804	5.58
Otro	111	0.34
TOTAL	32357	100.00

FUENTE: Censo de Población y Vivienda, 2010.

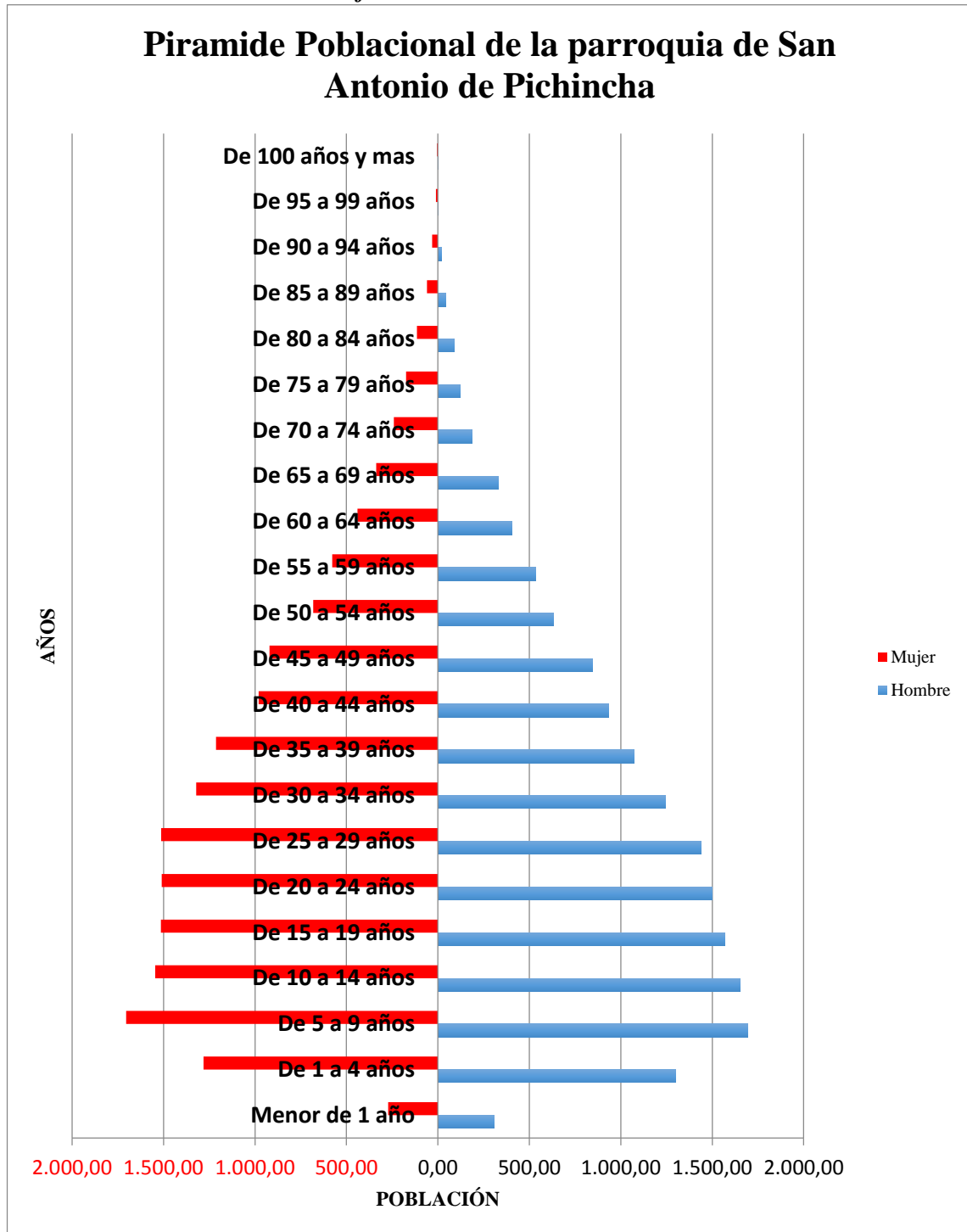
ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

A continuación se presenta la pirámide poblacional de la parroquia de San Antonio de Pichincha agrupada por edades quinquenales (Ver Gráfico N° 2).

Como se puede observar en el Gráfico N° 2, existe mayor población comprendida en

edades mayores a 1 año hasta edades menores a 40 años, lo cual nos permite aseverar que la población de la parroquia en su mayoría es joven y a futuro seguirá creciendo positivamente.

Gráfico 2-Pirámide Poblacional

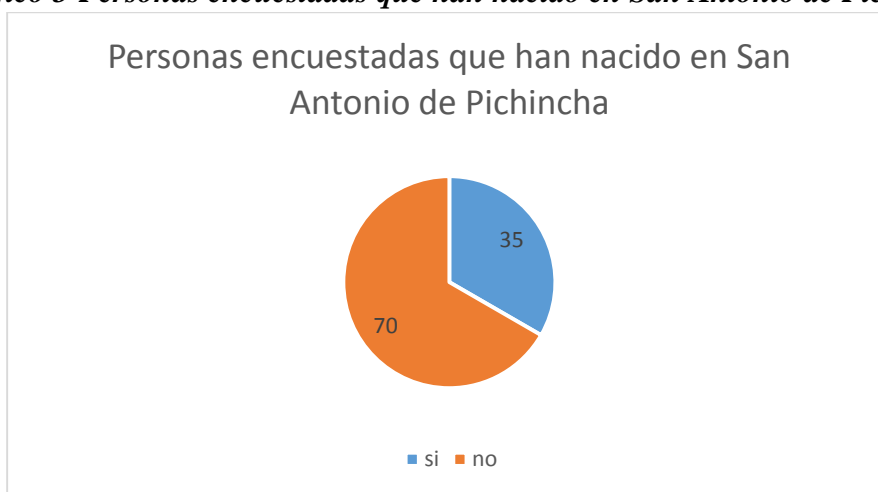


FUENTE: Censo de Población y Vivienda, 2010.
 ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

ANÁLISIS DE RESULTADOS.

En base a la información recolectada en campo, de las 105 encuestas realizadas a los habitantes de la parroquia, se concluyó que el 66,67% (70 encuestados), no han nacido en la parroquia; y solamente el 33,33% (35 encuestados) afirmaron haber nacido en San Antonio de Pichincha (Ver Gráfico N° 3).

Gráfico 3- Personas encuestadas que han nacido en San Antonio de Pichincha

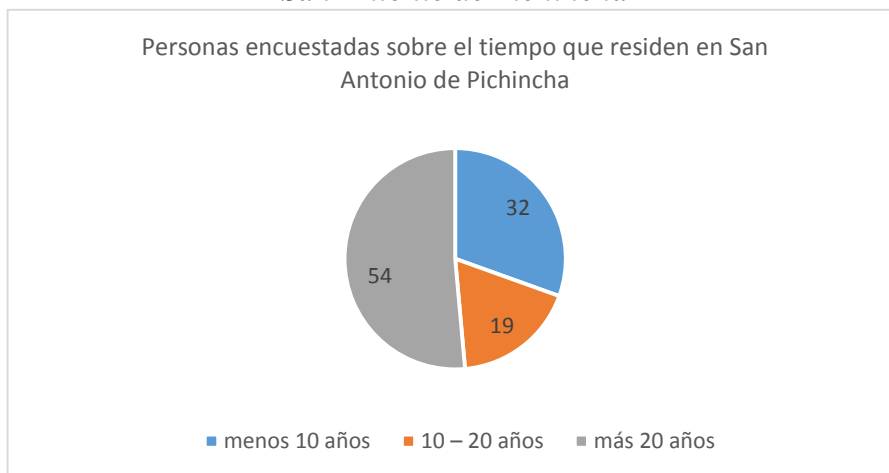


FUENTE: Levantamiento en Campo, Julio 2015.

ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

Podemos concluir que de las 105 personas encuestadas, el 30,47% (32 encuestados) residen menos de 10 años; el 18,09% (19 encuestados) residen entre 10-20 años; y el 51,42% (54 encuestados) residen más de 20 años en la parroquia de San Antonio de Pichincha (Ver Gráfico N° 4).

Gráfico 4- Personas encuestadas sobre el tiempo que residen en San Antonio de Pichincha

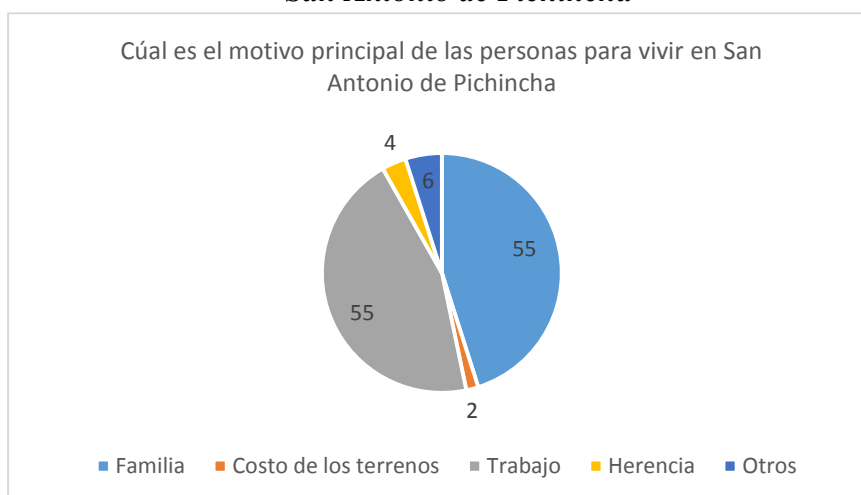


FUENTE: Levantamiento en Campo, Julio 2015.
ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

Otra pregunta dentro de nuestra encuesta, fue el averiguar las razones por las cuales la población reside en la parroquia de San Antonio de Pichincha.

De las 105 encuestas realizadas en campo obtuvimos 122 respuestas. El motivo principal para vivir en el sector es por la familia y trabajo con un 90,16% (110 respuestas); el 4,92% (6 respuestas) por "otros"; el 3,28% (4 respuestas) por herencias y finalmente el 1,64% (2 respuestas) afirmaron que es por el costo de los terrenos (Ver Gráfico N° 5).

Gráfico 5- Cúal es el motivo principal de las personas para vivir en San Antonio de Pichincha



FUENTE: Levantamiento en Campo, Julio 2015.
ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

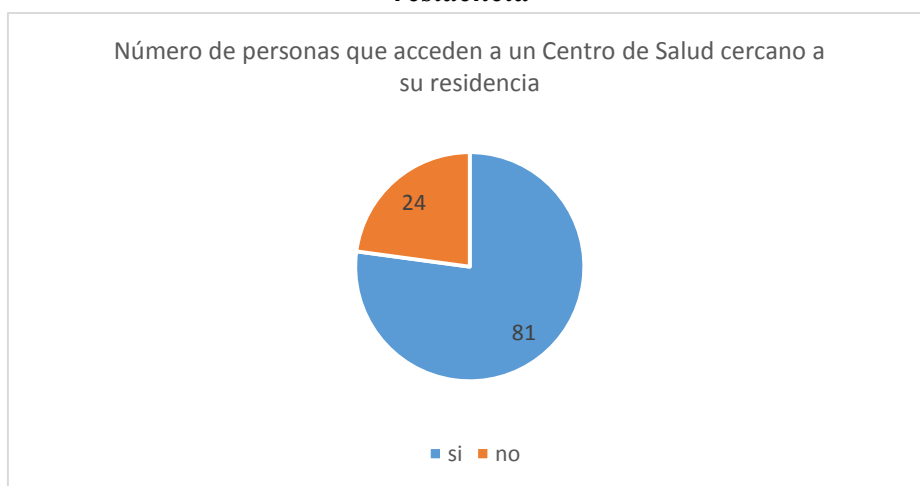
En lo que respecta a la parte de Salud, la parroquia de San Antonio de Pichincha cuenta con un Sub Centro de Salud, ubicado en el barrio San Francisco, perteneciente al Ministerio de Salud Pública, en donde atiende un médico general, un odontólogo, una enfermera, un auxiliar de enfermería, un inspector sanitario y personal de estación y de limpieza.

La atención del Sub Centro de Salud es de lunes a viernes de 8h00 a 16h30; sin embargo es insuficiente, puesto que no abastece a toda la población de la parroquia debido a una falta de infraestructura, medicamentos y personal.

En la actualidad se construye un nuevo Subcentro de Salud Tipo C⁵, que será de carácter ambulatorio y contará con áreas de consulta externa, hospitalización en maternidad, obstetricia, fisioterapia, rehabilitación y emergencia. Este Sub Centro, al igual que el anterior, estará ubicado en el barrio San Francisco.

Para tener una idea más clara del acceso de la población a un centro de salud en la parroquia, se hizo en la encuesta una pregunta sobre este tema. Los resultados se presentan en el Gráfico N° 6.

Gráfico 6-Número de personas que acceden a un Centro de Salud cercano a su residencia



FUENTE: Levantamiento en Campo, Julio 2015.

ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

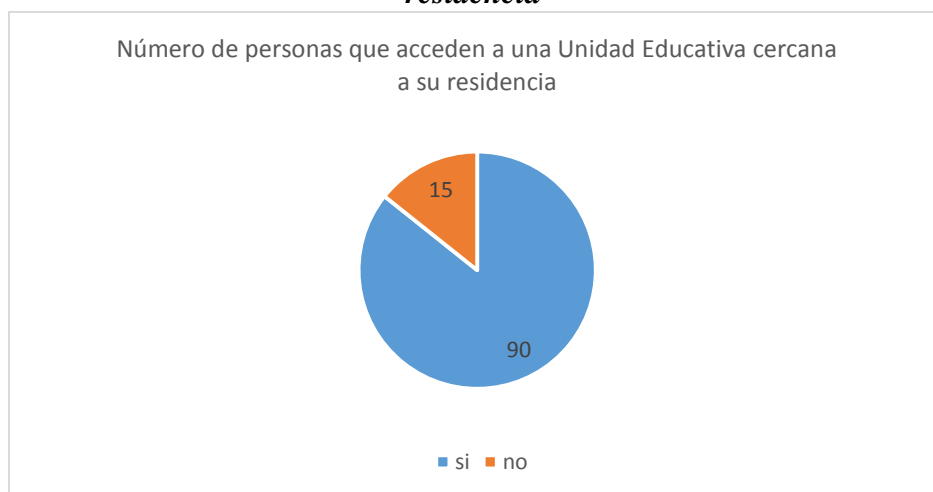
⁵ Establecimiento del Sistema Nacional de Salud que realiza acciones de promoción, prevención, recuperación de la salud, rehabilitación y cuidados paliativos, a través de los servicios de medicina general y de especialidades básicas (ginecología y pediatría), odontología, psicología, enfermería, maternidad de corta estancia y emergencia; dispone de servicios auxiliares de diagnóstico en laboratorio clínico, farmacia institucional (*Ministerio de Salud Pública, 2016*).

Cabe resaltar que al momento de realizar las encuestas, muchos habitantes comentaron que esperan que este nuevo Subcentro de Salud brinde todos los servicios ofrecidos y abastezca a la mayoría de población, para así evitar el salir a Quito.

Para tener una idea más clara del acceso de la población a un centro educativo, en la encuesta se preguntó sobre este tema. Al momento del levantamiento de información, muchas personas encuestadas comentaron que la mayoría de jóvenes de la parroquia asiste a la Unidad Educativa Técnica Experimental Mitad del Mundo.

De las 105 encuestas realizadas a los habitantes la parroquia de San Antonio de Pichincha, pudimos concluir que el 14,28% (15 encuestados) no cuentan con una unidad educativa cercana en distancia desde su residencia, sin embargo el 85,72% (90 encuestados) afirman contar con una unidad educativa (Ver Gráfico N° 7).

Gráfico 7-Número de personas que acceden a una Unidad Educativa cercana a su residencia



FUENTE: Levantamiento en Campo, Julio 2015.

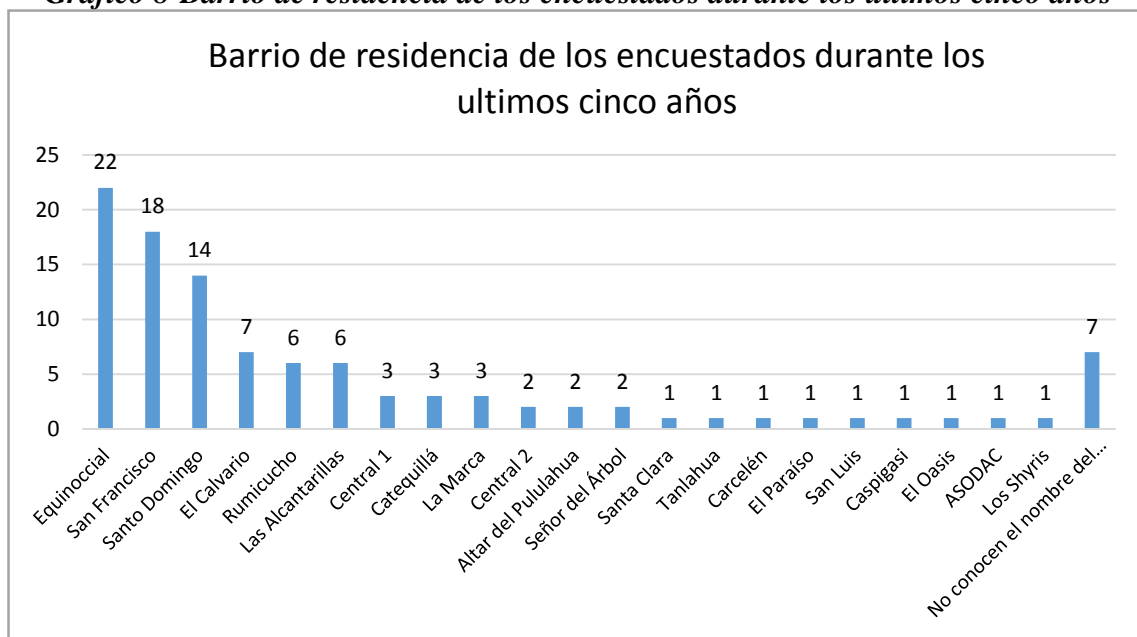
ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

En la parte educativa, en el área de estudio existe un total de 22 centros educativos incluidos jardines, escuelas y colegios. Sin embargo, el centro educativo de mayor importancia en la parroquia es la Unidad Educativa Técnica Experimental Mitad del Mundo, debido a que es una de las primeras instituciones educativas que funcionan en el sector, está dentro del área de influencia de la zona urbana del sector, cuenta con amplio espacio físico e infraestructuras como laboratorios de computación, física y química, bibliotecas así como espacios de

recreación, además tiene buena reputación por la calidad de profesores con los que cuenta el plantel y la educación es laica y gratuita.

En lo que respecta a la información sobre los barrios en los cuales se asienta la población dentro de la parroquia, se obtuvo que la mayoría reside en los barrios Equinoccial, San Francisco y Santo Domingo. Además siete personas encuestadas indicaron que no conocen el nombre del barrio donde viven (Ver Gráfico N° 8 y Mapa N° 3).

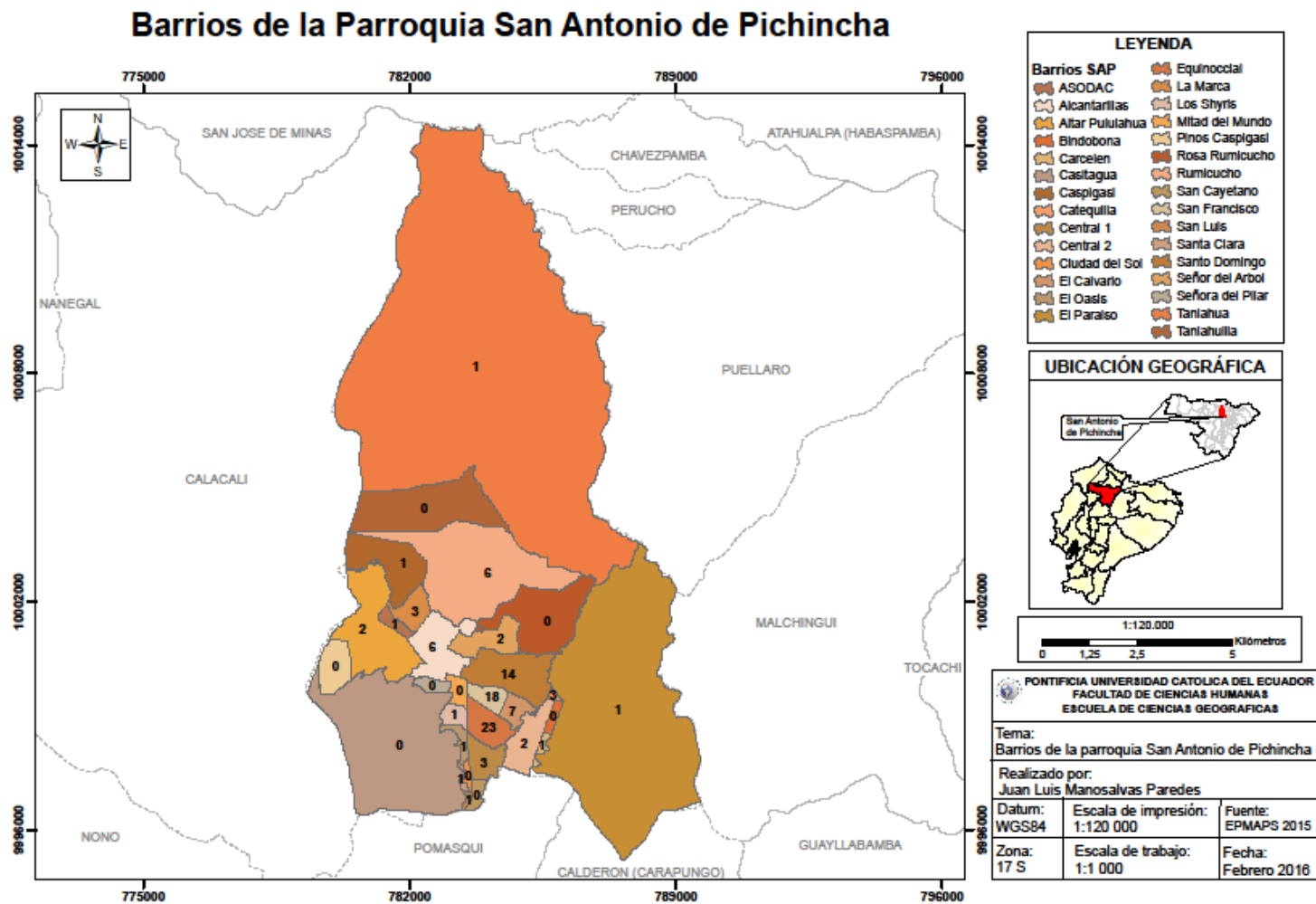
Gráfico 8-Barrio de residencia de los encuestados durante los últimos cinco años



FUENTE: Levantamiento en Campo, Julio 2015.

ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

Mapa 3-Barrio de residencia de los encuestados en los últimos cinco años en la Parroquia de San Antonio de Pichincha

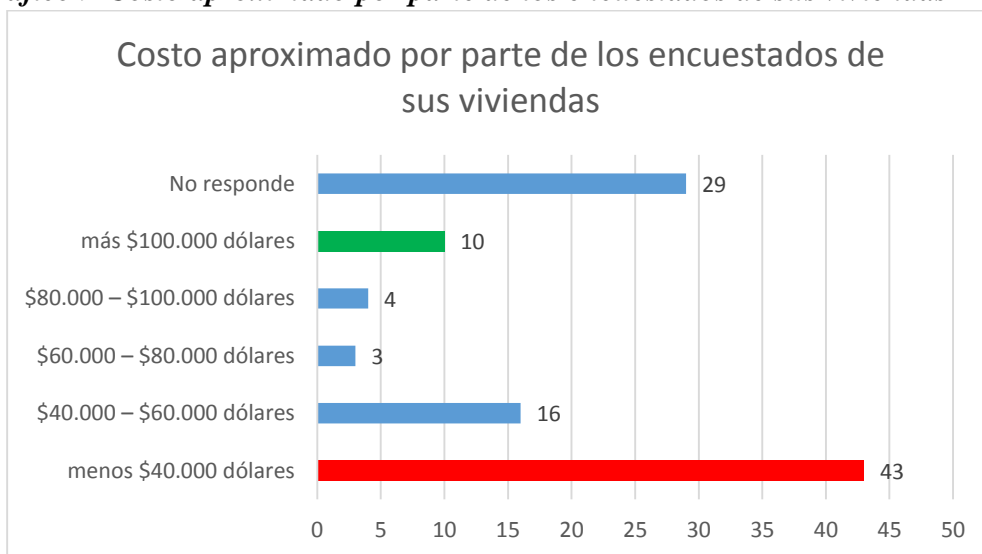


ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016

Igualmente con la realización de las encuestas, se indagó el valor aproximado de las viviendas en el sector, para tener una idea del nivel socio-económico de la población, lo cual servirá como una guía para el desarrollo de proyectos habitacionales que se implementarán en los próximos años.

Finalizadas las encuestas, los resultados se presentan en el Gráfico N° 9.

Gráfico 9-Costo aproximado por parte de los encuestados de sus viviendas



FUENTE: Levantamiento en Campo, Julio 2015.

ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

Para el 40,95% (43 encuestados), su propiedad tiene un valor inferior a los \$40,000 USD y el 9,52% (10 encuestados) estiman que su propiedad tiene un valor superior a los \$100.000 USD.

El 27,61% (29 encuestados), no responden esta pregunta, lo que permite creer que viven en propiedades arrendadas o no proporcionan la información por recelo para el pago de impuestos o impuestos de herencias.

En lo que respecta a las actividades económicas, la parroquia de San Antonio de Pichincha se centra principalmente en la *industria del turismo* debido a que allí se encuentra ubicado el sitio turístico “**Ciudad Mitad del Mundo**”; otra de las actividades económicas es la “*explotación minera de pétreos*” que abastecen a la industria de la construcción a la ciudad de Quito como a sus poblaciones aledañas. También se cuenta con la “*actividad industrial*” que se ha asentado en la zona y, en menor importancia y en reducidas cantidades hay “*producción agrícola*” debido a sus tierras áridas.

POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA.

RAMAS DE ACTIVIDAD.

La población económicamente activa de la parroquia de San Antonio de Pichincha, se dedica principalmente a actividades de Industrias Manufactureras (17.97%); Comercio al por mayor y menor (16.49%); Construcción (9.06%); y, Transporte y almacenamiento (8.06%) (Ver Cuadro N° 10).

Cuadro 10-Ramas de Actividad

Ramas de actividad	Total	Porcentaje (%)
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	519	3,33
Explotación de minas y canteras	148	0,95
Industrias manufactureras	2803	17,97
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	30	0,19
Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos	83	0,53
Construcción	1413	9,06
Comercio al por mayor y menor	2572	16,49
Transporte y almacenamiento	1258	8,06
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	704	4,51
Información y comunicación	259	1,66
Actividades financieras y de seguros	230	1,47
Actividades inmobiliarias	68	0,44
Actividades profesionales, científicas y técnicas	494	3,17
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	667	4,28
Administración pública y defensa	521	3,34
Enseñanza	759	4,87
Actividades de la atención de la salud humana	442	2,83
Artes, entretenimiento y recreación	131	0,84
Otras actividades de servicios	326	2,09
Actividades de los hogares como empleadores	874	5,60
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	10	0,06
No declarado	823	5,28
Trabajador nuevo	466	2,99
TOTAL	15600	100.00

FUENTE: Censo INEC, 2010.

ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

GRUPOS DE OCUPACION.

Los grupos de ocupación predominantes en la parroquia son: oficiales, operarios y artesanos el 18.30%; trabajadores de los servicios y vendedores 16.43%; y, ocupaciones elementales, 14.32% que se refiere a ocupaciones donde se requieren conocimientos y

experiencia necesaria para cumplir funciones sencillas y rutinarias, como: vendedor ambulante, guardianía privada, limpieza y servicios domésticos, agricultura, construcción e industria.

En proporción menor existen profesionales, gerentes, empleados, militares, agricultores, entre otros. (Ver Cuadro N° 11).

Cuadro 11-Grupos de Ocupación

Grupo de ocupación	Total	Porcentaje (%)
Directores y gerentes	529	3,39
Profesionales científicos e intelectuales	1495	9,58
Técnicos y profesionales del nivel medio	929	5,96
Personal de apoyo administrativo	1287	8,25
Trabajadores de los servicios y vendedores	2563	16,43
Agricultores y trabajadores calificados	357	2,29
Oficiales, operarios y artesanos	2855	18,30
Operadores de instalaciones y maquinaria	2026	12,99
Ocupaciones elementales	2234	14,32
Ocupaciones militares	32	0,21
No declarado	827	5,30
Trabajador nuevo	466	2,99
TOTAL	15600	100.00

FUENTE: Censo INEC, 2010.

ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

CATEGORIAS DE OCUPACION.

Las categorías de ocupación predominantes son: empleado u obrero privado 48.55%; cuenta propia 17.57%; empleado u obrero del Estado, Gobierno, Municipal, Consejo Provincial, Juntas Parroquiales 10.24%; y, jornalero o peón 6.87% (Ver Cuadro N° 12).

Cuadro 12-Categorías de Ocupación

Categoría de ocupación	Total	Porcentaje (%)
Empleado/a u obrero/a del Estado, Gobierno, Municipio, Consejo Provincial, Juntas Parroquiales	155	1,02
Empleado/a u obrero/a privado	7348	48,55
Jornalero/a o peón	1039	6,87
Patrono/a	702	4,64
Socio/a	209	1,38
Cuenta propia	2659	17,57
Trabajador/a no remunerado	154	1,02
Empleado/a doméstico/a	899	5,94
Se ignora	574	3,79
Total	15134	100.00

FUENTE: Censo INEC, 2010.

ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

INDICADORES DE POBREZA.

En lo que respecta a los indicadores de pobreza, la población de San Antonio de Pichincha, muestra las siguientes estadísticas (Ver Cuadro N° 13 y Grafico N° 10).

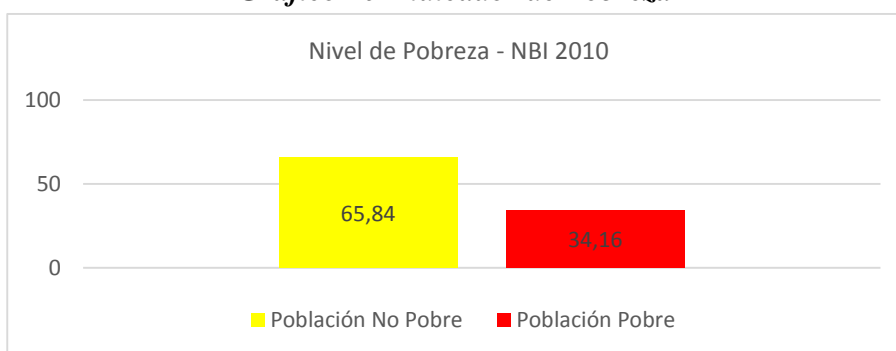
Cuadro 13-Indicadores de Pobreza

Población según Nivel de Pobreza (NBI 2010)				
Población No Pobre	Porcentaje (%)	Población Pobres	Porcentaje (%)	Población Total
21.194	65.84	10.994	34.16	32.188

FUENTE: Censo INEC, 2010.

ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

Gráfico 10-Indicador de Pobreza



FUENTE: Censo INEC, 2010.

ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

En lo que respecta al acceso a servicios básicos (agua potable, alcantarillado, eliminación de basura y luz eléctrica) en la parroquia de San Antonio de Pichincha, podemos encontrar lo siguiente:

La zona urbana de la parroquia de San Antonio cuenta con el 94,50% de abastecimiento de agua potable para la población.

De igual manera, el servicio de agua potable que obtienen los habitantes de esta parroquia en su mayoría es por tubería dentro de la vivienda, por lo que se puede establecer que San Antonio posee un porcentaje aceptable con referencia a este servicio básico.

Por otra parte, el abastecimiento de agua potable es continuo en su mayoría, descartando así suspensiones del servicio ya sea en caso extremo, como arreglos o limpieza de tanques de abastecimiento, por lo que, los habitantes en su mayoría cuentan con el servicio de agua potable las 24 horas del día (Ver Cuadro N° 14).

Cuadro 14- Procedencia del agua recibida

Procedencia principal del agua recibida	Casos	Porcentaje (%)
De red pública	8370	94,50
De pozo	43	0,49
De río, vertiente, acequia o canal	247	2,79
De carro repartidor	122	1,38
Otro (Agua lluvia/albarrada)	75	0,85
Total	8857	100.00

FUENTE: Censo INEC, 2010.

ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

En lo que respecta a la cobertura del sistema de alcantarillado en la parroquia, la zona urbana tiene una cobertura del 82,52%; existe un alto índice de utilización de sistemas de pozos sépticos y pozos ciegos sin un adecuado manejo, por lo que se constituyen en foco de infección y propagación de enfermedades (Ver Cuadro N° 15).

Cuadro 15- Tipo de servicio higiénico/escusado

Tipo de servicio higiénico o escusado	Casos	Porcentaje (%)
Conectado a red pública de alcantarillado	7309	82,52
Conectado a pozo séptico	936	10,57
Conectado a pozo ciego	374	4,22
Con descarga directa al mar, río, lago o quebrada	133	1,50
Letrina	9	0,10
No tiene	96	1,08
Total	8857	100.00

FUENTE: Censo INEC, 2010.

ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

Según el trabajo realizado en la parroquia de San Antonio de Pichincha, se puede establecer que el servicio de recolección de basura es constante, ubicando al indicador en un 92,57% única y exclusivamente en la zona urbana. Las zonas dispersas de la parroquia no disponen del servicio (Ver Cuadro N° 16).

Cuadro 16- Eliminación de basura

Eliminación de la basura	Casos	Porcentaje (%)
Por carro recolector	8199	92,57
La arrojan en terreno baldío o quebrada	111	1,25
La queman	444	5,01
La entierran	55	0,62
La arrojan al río, acequia o canal	9	0,10
De otra forma	39	0,44
Total	8857	100.00

FUENTE: Censo INEC, 2010.

ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

En la parroquia el servicio de luz eléctrica también es aceptable en su gran mayoría, la zona urbana tiene una cobertura del 98,98%. Las zonas dispersas de la parroquia no disponen del servicio (Ver Cuadro N° 17).

En lo que respecta al alumbrado público, la parroquia cuenta, en su gran mayoría, con un indicador del 82.61%, aunque en los lugares rurales de la parroquia es deficiente el servicio, ocasionando problemas de inseguridad.

Cuadro 17- Procedencia de luz eléctrica

Procedencia de luz eléctrica	Casos	Porcentaje (%)
Red de empresa eléctrica de servicio público	8767	98,98
Generador de luz (Planta eléctrica)	10	0,11
Otro	21	0,24
No tiene	59	0,67
Total	8857	100.00

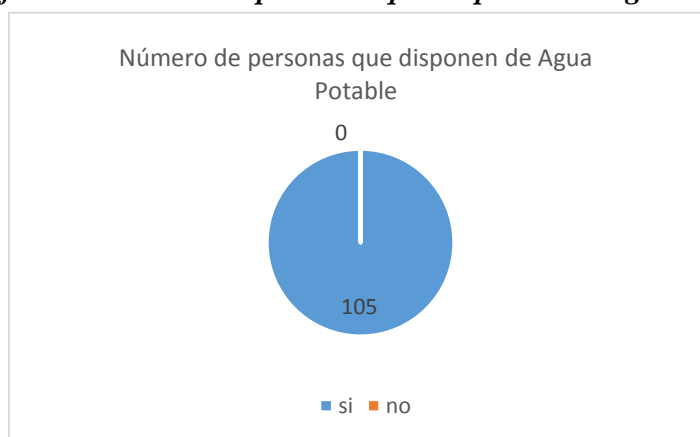
FUENTE: Censo INEC, 2010.

ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

En base a las **encuestas realizadas**, se presenta a continuación los niveles de acceso a servicios básicos como: agua, alcantarillado, luz, teléfono e internet.

En lo que respecta al servicio de Agua Potable, se concluye que el 100% (105 encuestados) cuenta con este servicio en sus hogares (Ver Gráfico N° 11).

Gráfico 11-Número de personas que disponen de Agua Potable



FUENTE: Levantamiento en Campo, Julio 2015.
ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

Respecto al servicio de Alcantarillado, se concluye que el 97,14% (102 encuestados), disponen de este servicio en sus hogares y solamente el 2,85% (3 encuestados), no dispone de este servicio (Ver Gráfico N° 12).

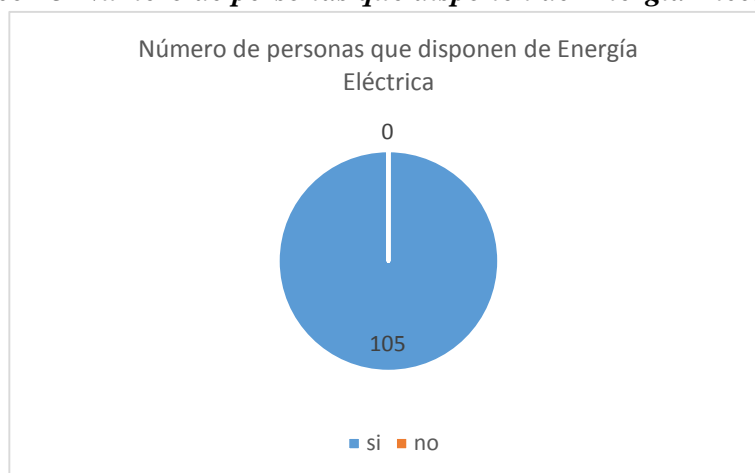
Gráfico 12-Número de personas que disponen de Alcantarillado



FUENTE: Levantamiento en Campo, Julio 2015.
ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

Con respecto al servicio de Energía Eléctrica, se concluye que el 100% (105 encuestados), cuenta con este servicio en sus hogares (Ver Gráfico N° 13).

Gráfico 13-Número de personas que disponen de Energía Eléctrica

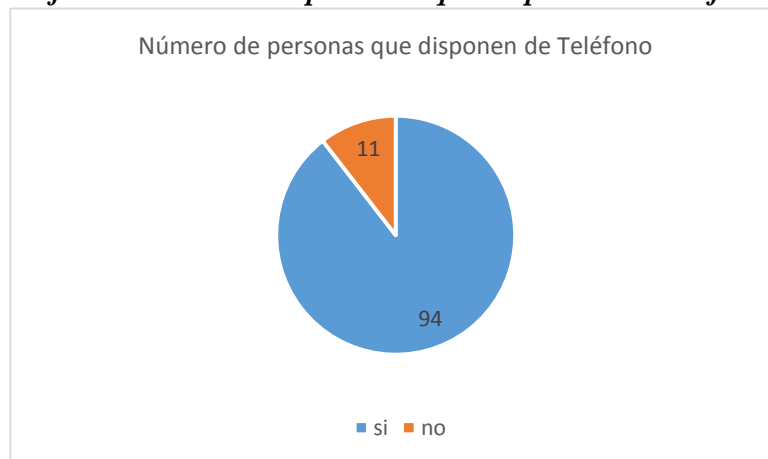


FUENTE: Levantamiento en Campo, Julio 2015.

ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

En cuanto se refiere al servicio de Teléfono, se concluye que el 89,52% (94 encuestados), disponen de este servicio en sus hogares y solamente el 10,47% (11 encuestados), no dispone de este servicio (Ver Gráfico N° 14).

Gráfico 14-Número de personas que disponen de Teléfono

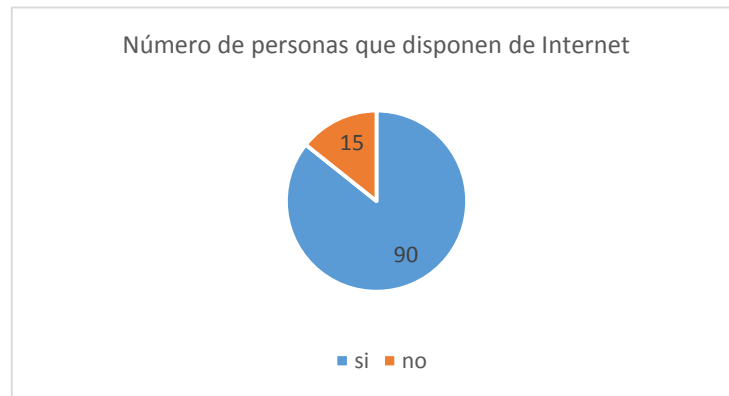


FUENTE: Levantamiento en Campo, Julio 2015.

ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

En lo que respecta al servicio de Internet, se concluye que el 85,71% (90 encuestados), disponen de este servicio en sus hogares y solamente el 14,28% (15 encuestados), no dispone de este servicio (Ver Gráfico N° 15).

Gráfico 15-Número de personas que disponen de Internet

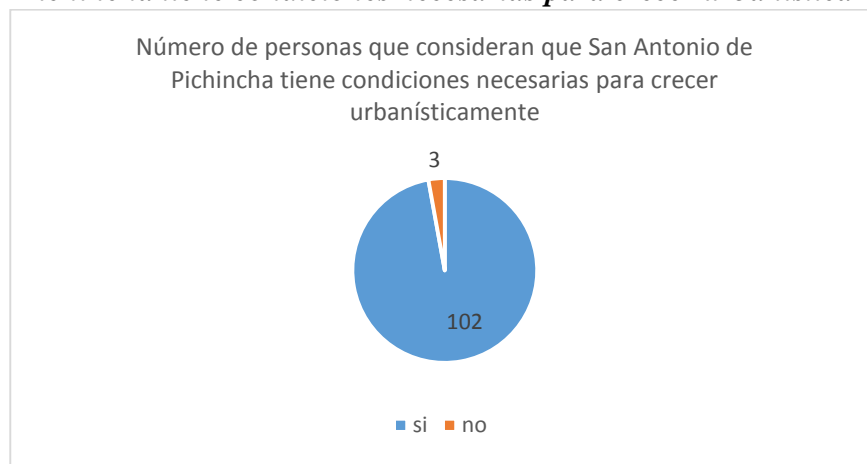


FUENTE: Levantamiento en Campo, Julio 2015.

ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

Finalmente, se presenta a continuación los resultados de las encuestas con las cuales se obtuvo una percepción afirmativa de la población sobre las condiciones necesarias que San Antonio de Pichincha tiene para crecer urbanísticamente (Ver Gráfico N° 16).

Gráfico 16-Número de personas que consideran que San Antonio de Pichincha tiene condiciones necesarias para crecer urbanísticamente

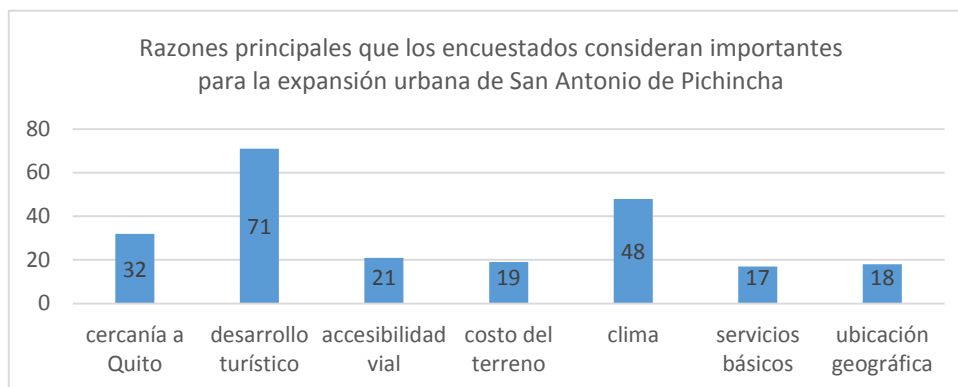


FUENTE: Levantamiento en Campo, Julio 2015.

ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

Así mismo a estas personas encuestadas, se les pidió que nos señalen a percepción de ellos, cuáles creen que son esas condiciones o razones para afirmar que San Antonio de Pichincha tendrá mayor crecimiento (Ver Gráfico N° 17).

Gráfico 17-Razones principales que los encuestados consideran importantes para la expansión urbana de San Antonio de Pichincha



FUENTE: Levantamiento en Campo, Julio 2015.

ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

El “*desarrollo turístico*” es la opción primordial que dan los habitantes, puesto que como se ha mencionado antes, el sector de San Antonio de Pichincha cuenta con varios monumentos históricos como son las ruinas incas de Pucará, la Ciudad “Mitad de Mundo” y en estos últimos meses se inauguró el edificio de la sede permanente de UNASUR en Quito, razón por la cual este sitio se ha convertido en el lugar turístico más visitado del Ecuador continental y por ende se busca explotar mucho más su atractivo turístico para los habitantes del sector y turistas nacionales y extranjeros en general, con proyectos inminentes como parques, hoteles y restaurantes.

Otra razón es el “*clima*” que se caracteriza por ser cálido-seco, el cual es agradable para la mayoría de habitantes de la parroquia, el inconveniente es en verano, cuando soplan fuertes vientos y levantan mucho polvo; sin embargo esto puede corregirse con Ordenanzas Municipales que prohíban la explotación de material pétreo de las canteras aledañas a la parroquia así como también con campañas de reforestación, para devolverle el verde natural a la parroquia.

Y finalmente, la tercera razón para que se dé la expansión de San Antonio es la “*cercanía a Quito*”, esto se debe a que gran porcentaje de población realiza actividades diarias en la ciudad como: trabajar, estudiar, recrearse, etc., por ende en los últimos años la parroquia es considerada ciudad dormitorio.

Como se ha demostrado en estas dos últimas preguntas, se puede asegurar que la zona de

estudio, está y seguirá creciendo urbanamente; sin embargo, no se puede precisar qué óptimo de expansión está ejerciendo mayor influencia para que se de este crecimiento dentro de la parroquia.

Síntesis Preliminar

En este capítulo se realizó una descripción histórica del origen de la parroquia de San Antonio de Pichincha. De igual manera, se realizó una descripción de la situación geográfica del área de estudio, es decir, se analizó su ubicación respecto al Distrito Metropolitano de Quito, el uso y ocupación del suelo en la parroquia, se determinó las cuencas hidrográficas en las cuales se encuentra la parroquia así como también la geología y geomorfología del lugar. También se analizó la climatología del lugar, los ecosistemas existentes de la parroquia donde encontramos la Reserva Geobotánica Pululahua y Bosque Protector Tanlahua y por último, se determinó que tipo de amenazas naturales son las que ponen en mayor riesgo a la población.

Finalmente, se realizó un análisis poblacional por género y grandes grupos de edad de los habitantes de la parroquia donde se concluye que predomina una población joven con un crecimiento positivo paralelo al de toda la población del Distrito Metropolitano de Quito. De igual forma se realizó un análisis de los grupos étnicos de la población y se procedió a realizar las encuestas que nos planteamos al inicio de nuestra disertación para tener una idea general de la población asentada en la parroquia de San Antonio de Pichincha.

Por lo tanto, en el siguiente capítulo se expondrá cuáles son las “*condiciones espaciales óptimas para la expansión urbana*” en la parroquia de San Antonio de Pichincha.

CAPÍTULO II

CONDICIONES ESPACIALES ÓPTIMAS PARA LA EXPANSIÓN URBANA

IDENTIFICACIÓN DE LAS CONDICIONES ESPACIALES ÓPTIMAS PARA LA EXPANSIÓN URBANA.

La expansión urbana (crecimiento físico de las ciudades), es un proceso que forma parte de la urbanización, razón por la cual en algunos casos son tratados de manera análoga. Sin embargo, el proceso de urbanización más que constituir el mero aumento de la población y de las áreas urbanas, implica cambios socioeconómicos más complejos.

La expansión urbana, en el sentido estricto del término, involucra el crecimiento o la extensión física y de área de los centros urbanos con el consecuente aumento del área urbanizada. No solo incluye el área edificada, sino los espacios dedicados a la economía urbana, al deporte y recreación de la población, así como los enclaves vacantes. La expansión urbana guarda relación con el desarrollo de la actividad de la construcción, ya que es el aumento de la infraestructura urbana (red vial, áreas verdes) y el de áreas residenciales, la forma más concreta del crecimiento físico del área urbana (Maldonado, 2003).

Para Chávez (1973), la expansión urbana puede ser descrita como el crecimiento de la población urbana (cambio cuantitativo), que puede expresarse en magnitud a las veces que crece una población urbana en un lapso de tiempo. Por otro lado señala que, no sólo debe ser medida en términos de crecimiento poblacional, sino también en función del crecimiento de las áreas urbanizadas y de las áreas sujetas al funcionamiento de la economía urbana. Es la expansión continua o casi continúa del plano urbano, el área edificada, las áreas verdes y otras áreas abiertas de uso urbano y las tierras en proceso de urbanización (áreas vacantes).

Azocar (citado por Rodríguez y Sánchez, 2003), considera que al hablar de expansión urbana se está refiriendo al crecimiento o extensión física de la superficie urbana construida.

Por su parte, Bazant (2001), define un tipo de expansión urbana "incontrolada" que se refiere al proceso de ocupación del espacio de forma dispersa en el territorio circundante a la ciudad principal.

Dicho territorio, aunque conserva elementos del medio natural y agrícola, con el pasar de los años dará lugar a un uso urbano continuo. Este mismo autor define otro concepto paralelo a la expansión urbana, denominado "**consolidación urbana**", entendida como la ocupación de baldíos intermedios, entre los asentamientos iniciales, alcanzando de forma progresiva una elevada densidad poblacional.

El proceso de expansión urbana presenta ritmos de crecimiento, Maldonado (2003), plantea un modelo temporal de cuatro fases que explica la expansión urbana desde el centro hacia la periferia.

La **primera etapa**, corresponde a la formación del área metropolitana, la cual se caracteriza por un patrón monocéntrico que absorbe una alta concentración social y económica en el centro urbano (o núcleo principal), el cual registra el más alto crecimiento demográfico.

La **segunda etapa**, corresponde a los inicios de la suburbanización, que representa el principio del proceso de expansión urbana en el cual el crecimiento demográfico en el centro disminuye y la población se desplaza hacia la periferia.

La **tercera etapa**, área metropolitana extendida, es el momento donde el centro urbano registra un decrecimiento poblacional, mientras que la periferia interna inicia un crecimiento acelerado.

Esta fase corresponde fielmente a lo planteado por Chávez (1973), en relación al proceso de expansión espacial.

La **cuarta etapa**, región metropolitana, persisten los valores negativos en las zonas centrales e intermedias y los más altos incrementos se dan en la zonas periféricas.

De esta manera la expansión urbana incorpora polos de crecimiento (centros urbanos vecinos), llegando así a conformar una estructura polinuclear.

El crecimiento del área urbana se presenta en el espacio bajo diferentes formas, unas más aceleradas que otras, pero, finalmente, con el resultado del crecimiento físico de la trama urbana.

Chabot (1975), señala dos tipos de crecimiento urbano, el crecimiento polípero y el crecimiento policéntrico.

El **crecimiento polípero**, es de carácter espontáneo, disperso y ocupa sostenidamente el área suburbana. Este se desarrolla bajo las expectativas e incidencia de los parcelarios, propietarios y constructoras que promueven esta actividad. La accesibilidad y disponibilidad de vías y medios de transporte permiten a personas que residen o trabajan en las ciudades, alejarse del centro hacia las afueras.

El **crecimiento policéntrico**, amerita la instalación de un centro de comercio, mercadeo o fábricas a partir del cual se agrupan viviendas muchas veces de obreros, llegándose a conformar verdaderas barriadas que son la extensión del centro urbano próximo.

De estos dos tipos de crecimiento urbano, resulta finalmente el ensamble de un espacio intermedio generándose un continuo urbano.

El término crecimiento urbano también se refiere al incremento de la población en núcleos o áreas urbanas, previamente establecidas o definidas: pueblos, ciudades, áreas metropolitanas etc. Este puede ocurrir independientemente de cambios en la proporción urbano - rural de un país o de una región. En los casos en que el nivel de urbanización alcanza el cien por ciento, el crecimiento urbano es el que caracteriza la continuidad del proceso de urbanización.

El crecimiento urbano, entre otros, es comúnmente utilizado para referirse a algunos procesos de concentración y cambio espacial de la población, siendo este concepto considerado en forma puntual o locatario, referido a un pueblo, ciudad o área metropolitana.

Para Hofstee y Brussel (1999), en su “*Análisis de aptitud para la expansión urbana*”, una de las cosas más importantes de la planificación es la designación de sitios aptos para un apropiado uso de suelo. La selección de sitios aptos para un uso de suelo específico debe basarse en un conjunto de criterios locales, para asegurar que la tasa máxima de costo-beneficio sea obtenida por la comunidad.

Las diversas características de un sitio, por ejemplo: uso actual del suelo, pendiente,

disponibilidad de agua, distancia al trabajo, costos de desarrollo, etc., influyen en la aptitud para un uso de suelo específico.

Para establecer las potencialidades y limitaciones de expansión urbana, se utilizarán criterios físicos, urbanos, de riesgo y de planificación. Estos criterios nos ayudarán a determinar las zonas óptimas y las limitaciones de expansión urbana dentro de nuestra parroquia, con la finalidad de definir a futuro los sitios de crecimiento de San Antonio de Pichincha.

Finalmente con los sitios óptimos a expandirse, realizaremos una comparación de estos resultados con el criterio *de planificación*, mediante lo cual determinaremos si nuestros sitios de expansión coinciden con lo establecido por el Plan de Uso y Ordenamiento del Suelo (PUOS) emitido por el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.

Por lo tanto, los criterios que usaremos son:

CRITERIOS FÍSICOS

- **Pendiente**

Una pendiente es un declive del terreno y la inclinación, respecto a la horizontal, de una vertiente (Diccionario Real Academia Española, 2001).

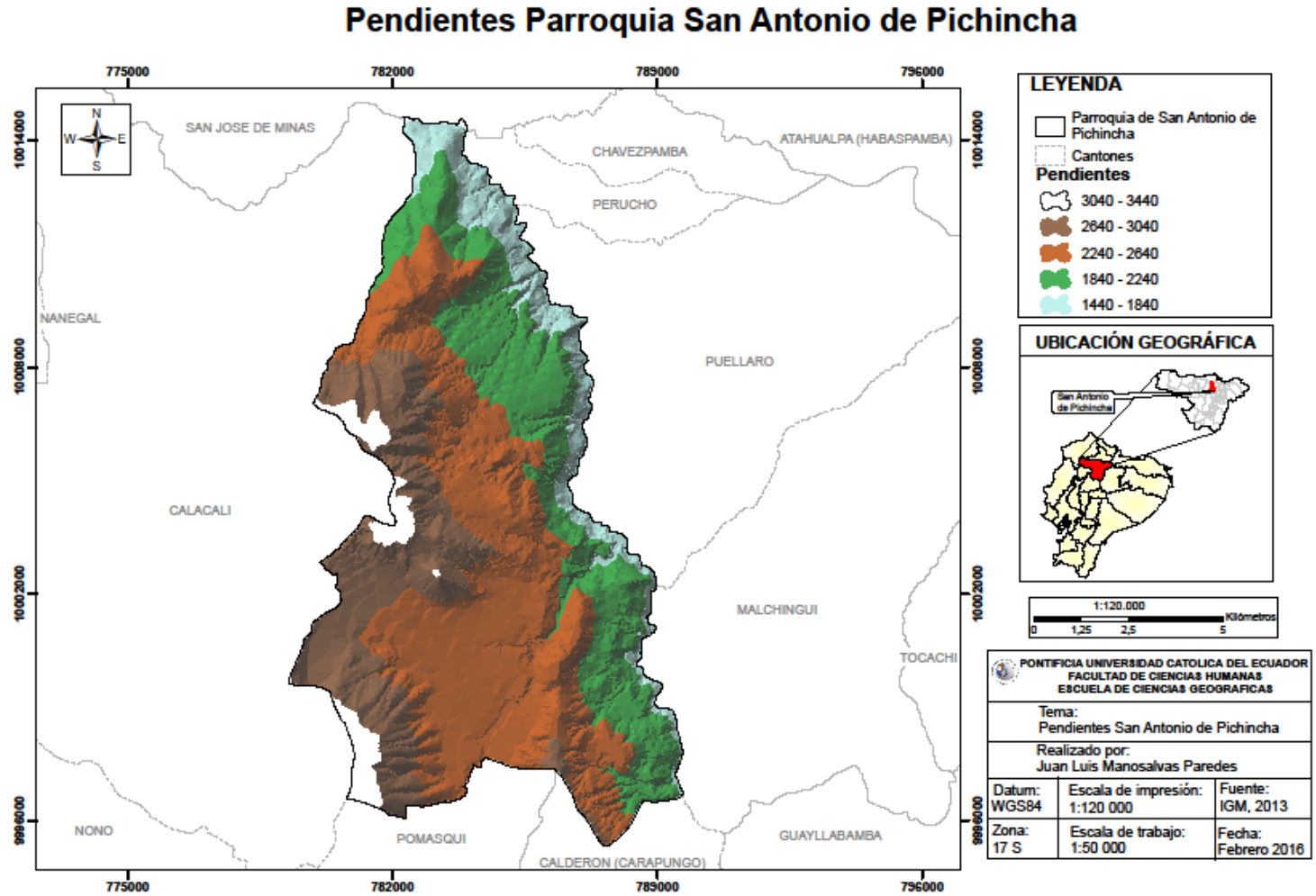
La medición de una pendiente es a menudo expresada como un porcentaje de la tangente; se usa para expresar la inclinación de un camino, un terreno, etc., donde cero indica que se está "a nivel" mientras que cifras correlativas ascendentes designan inclinaciones más verticales (García et al., 1996).

Hay tres sistemas de numeración:

- el ángulo de una horizontal en grados.
- como porcentaje: la tangente del ángulo de inclinación.
- una definición alternativa como porcentaje: el seno del ángulo, la razón del cambio de altitud a la longitud de la superficie entre dos puntos cualesquiera.

A continuación en el *Mapa N° 4*, se encuentra la clasificación de pendientes para la parroquia de San Antonio de Pichincha.

Mapa 4-Pendientes en la Parroquia de San Antonio de Pichincha



ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

- **Tipo de Suelo**

El suelo es una compleja mezcla de material rocoso fresco y erosionado, de minerales disueltos y re-depositados y de restos de cosas en otro tiempo vivas (Diccionario Real Academia Española, 2001).

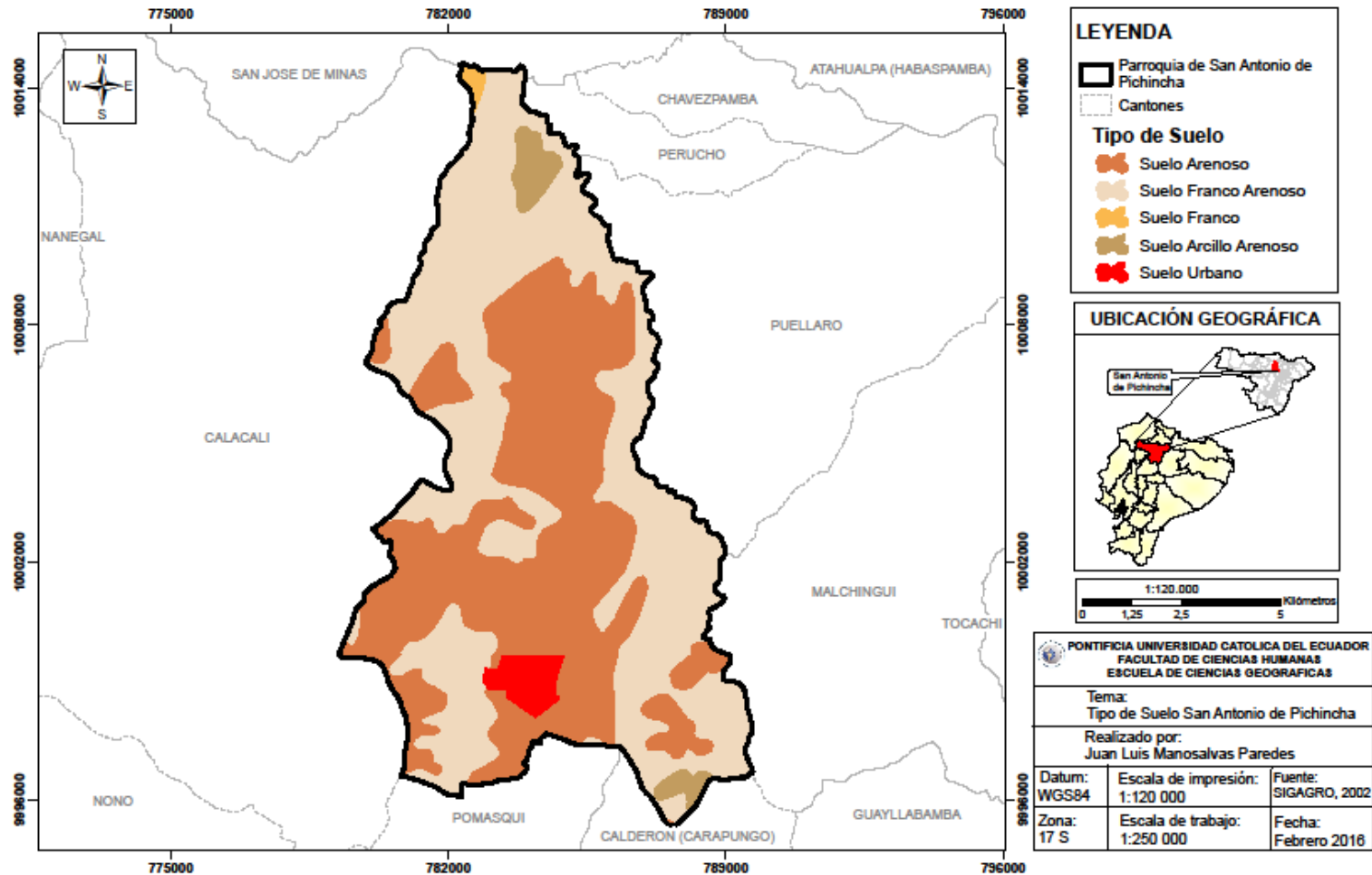
Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO, existen muchos tipos de suelos, dependiendo de la textura que posean; así mismo define la textura como *el porcentaje de arena, limo y arcilla que contiene el suelo* y ésta determina el tipo de suelo que será.

- **Suelo arenoso** es un terreno ligero y filtra el agua rápidamente, tiene baja materia orgánica por lo que no es muy fértil.
- **Suelo arcilloso** es un terreno pesado que no filtra casi el agua, es pegajoso, plástico en estado húmedo y posee muchos nutrientes y materia orgánica.
- **Suelo limoso** es un terreno estéril, pedregoso y filtra el agua con rapidez.

A continuación en el *Mapa N° 5*, se encuentra la clasificación del tipo de suelo para la parroquia de San Antonio de Pichincha.

Mapa 5-Tipos de Suelo en la Parroquia de San Antonio de Pichincha

Tipo de Suelo Parroquia San Antonio de Pichincha



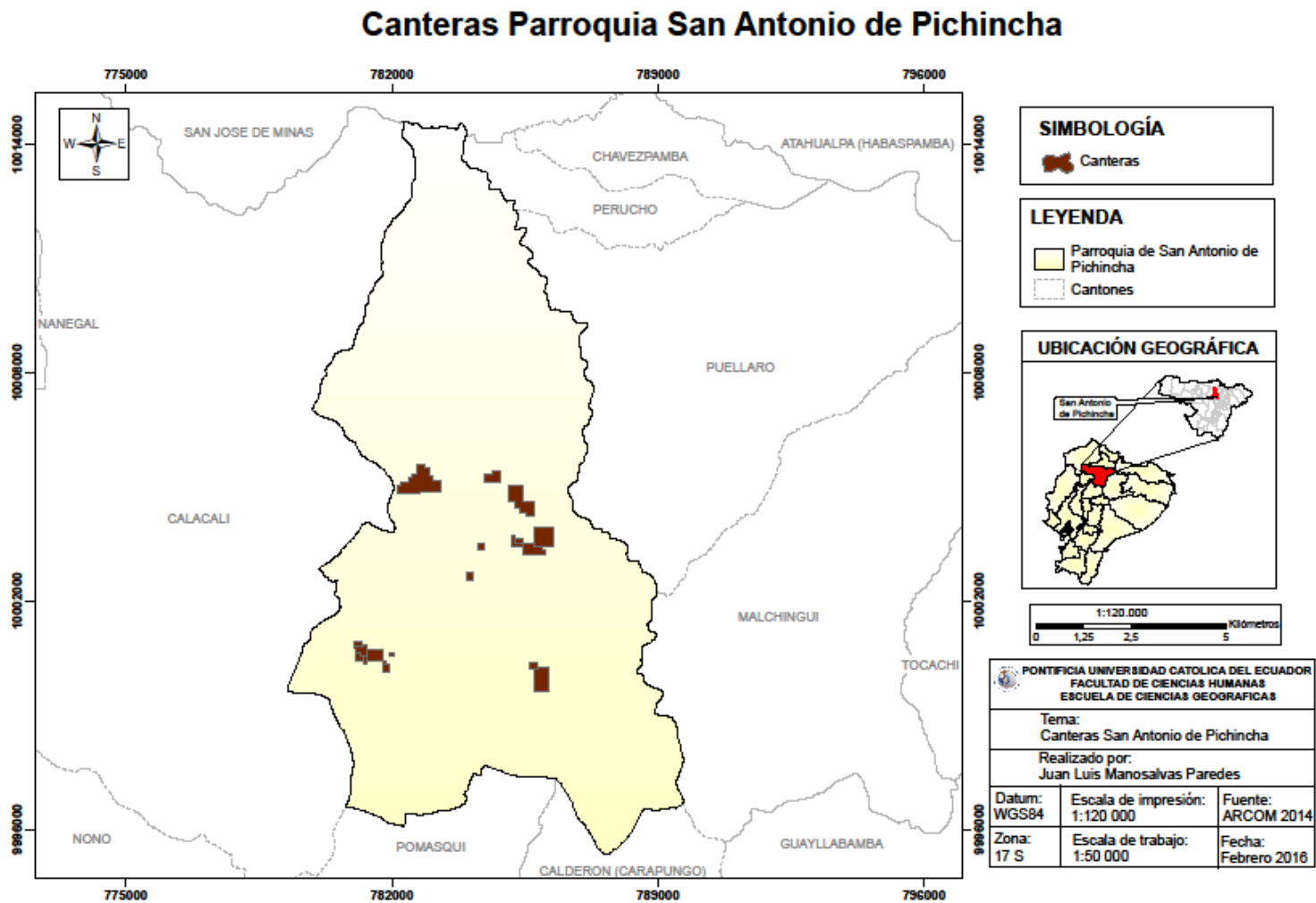
ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

- **Cantera:** explotación minera, generalmente a cielo abierto, en la que se obtienen rocas industriales, ornamentales o áridos; los productos obtenidos en las canteras, a diferencia del resto de las explotaciones mineras, no son sometidos a concentración (Diccionario Real Academia Española, 2001).

Toda cantera tiene una vida útil y una vez agotada, el abandono de la actividad puede originar problemas de carácter ambiental, principalmente relacionados con la destrucción del paisaje.

A continuación en el *Mapa N° 6*, se encuentra la distribución de canteras para la parroquia de San Antonio de Pichincha.

Mapa 6-Canteras en la Parroquia de San Antonio de Pichincha



ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016

CRITERIOS URBANOS

- **Servicios Básicos (agua, alcantarillado, teléfono, luz)**

Un servicio básico, en un centro poblado, barrio o ciudad son las obras de infraestructuras necesarias para una vida saludable

Agua Potable: aquella que puede ser consumida sin restricción debido a que no representa un riesgo para la salud. El término se aplica al agua que cumple con las normas de calidad promulgadas por las autoridades locales e internacionales (Matamoros, 2000).

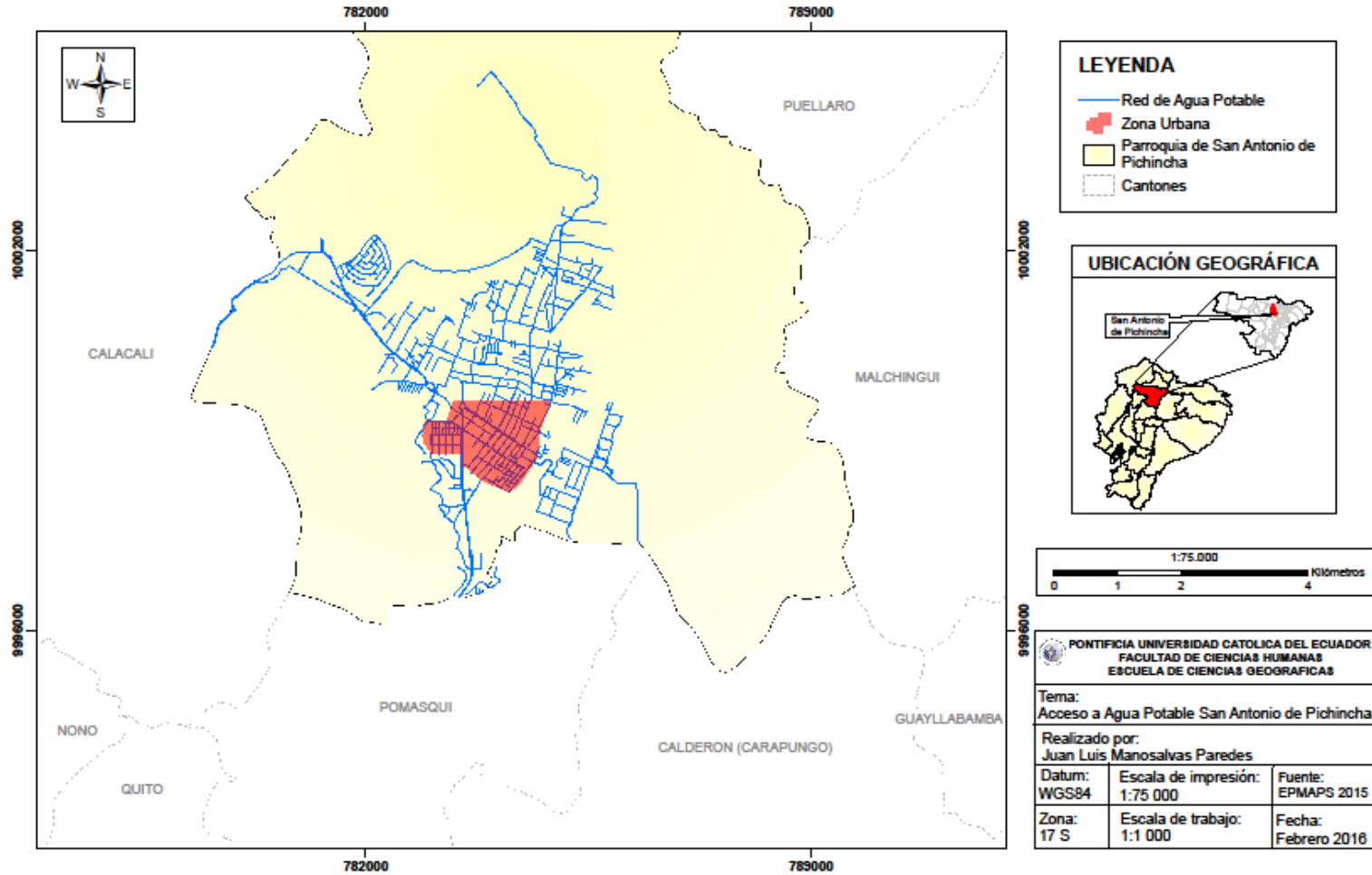
Se considera cubierta esta necesidad cuando el sistema de captación, tratamiento y conducción del agua, se realiza a través de la red pública.

La zona urbana de la parroquia de San Antonio cuenta con el 94,50% de abastecimiento de agua potable para la población.

A continuación en el *Mapa N° 7*, se encuentra la distribución de agua potable para la parroquia de San Antonio de Pichincha.

Mapa 7- Acceso a Agua Potable en la zona urbana de la Parroquia de San Antonio de Pichincha

Acceso a Agua Potable en la zona urbana Parroquia San Antonio de Pichincha



ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

Alcantarillado: sistema de tuberías y construcciones usado para la recogida y transporte de las aguas residuales, industriales y pluviales de una población desde el lugar en que se generan hasta el sitio en que se vierten al medio natural o se tratan (Matamoros, 2000).

La red de alcantarillado se considera un servicio básico, sin embargo la cobertura de estas redes en las ciudades de países en desarrollo es ínfima en relación con la cobertura de las redes de agua potable, lo cual genera importantes problemas sanitarios.

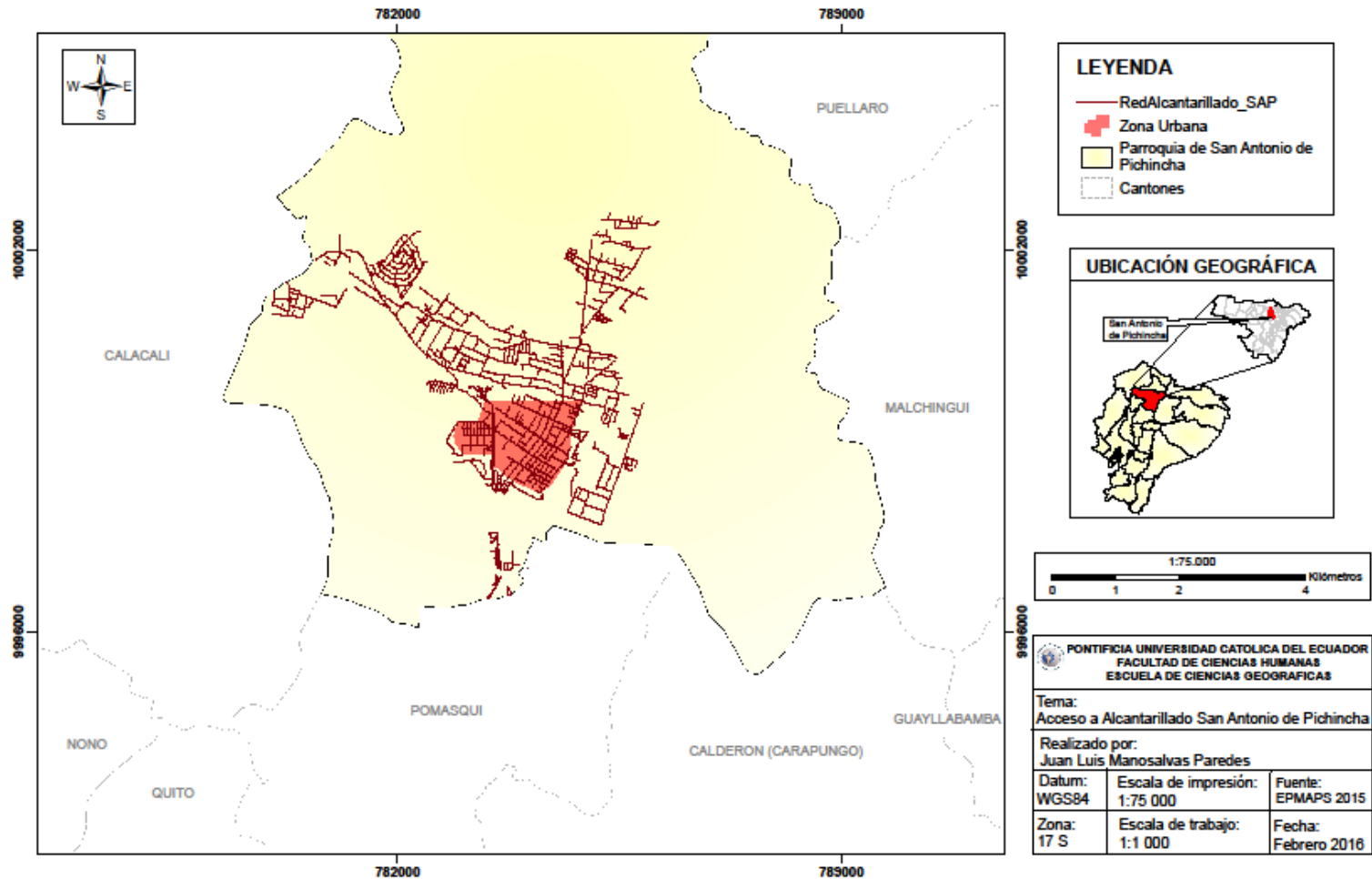
Se considera cubierta esta necesidad cuando el sistema de eliminación de aguas servidas es a través de un sumidero subterráneo público.

En lo que respecta a la cobertura del sistema de alcantarillado en la parroquia, la zona urbana tiene una cobertura del 82,52% .

A continuación en el *Mapa N° 8*, se encuentra la distribución de alcantarillado para la parroquia de San Antonio de Pichincha.

Mapa 8- Acceso a Alcantarillado en la zona urbana de la Parroquia de San Antonio de Pichincha

Acceso a Alcantarillado en la zona urbana Parroquia San Antonio de Pichincha



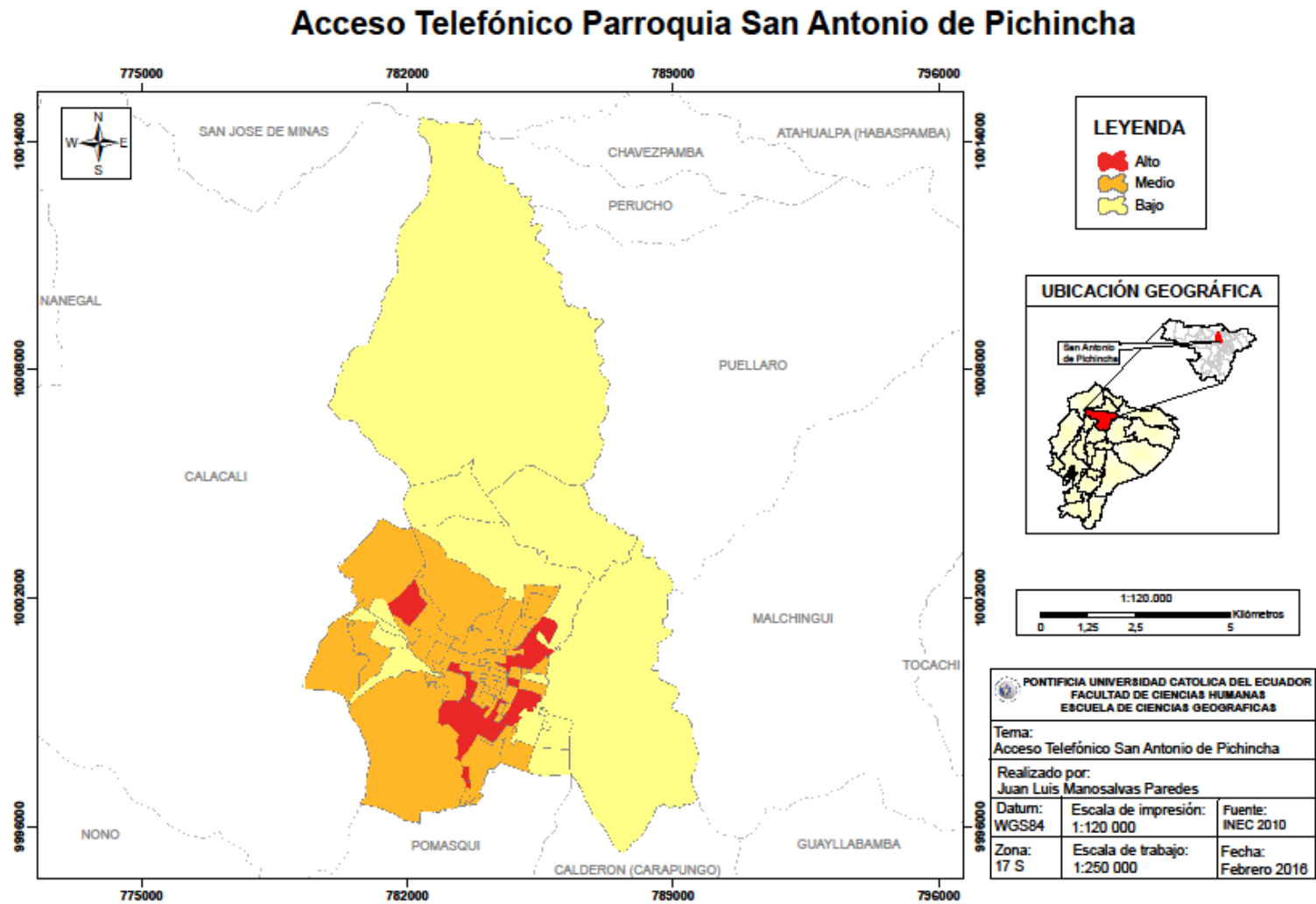
ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

Teléfono: dispositivo de telecomunicación diseñado para transmitir señales acústicas a distancia por medio de señales eléctricas que ayuda al desenvolvimiento de las actividades humanas (Matamoros, 2000).

Se considera cubierta esta necesidad cuando se dispone de red telefónica que provee este servicio.

A continuación, en el *Mapa N° 9* se encuentra la distribución de teléfonos para la parroquia de San Antonio de Pichincha.

Mapa 9- Acceso al Teléfono en la Parroquia de San Antonio de Pichincha



ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

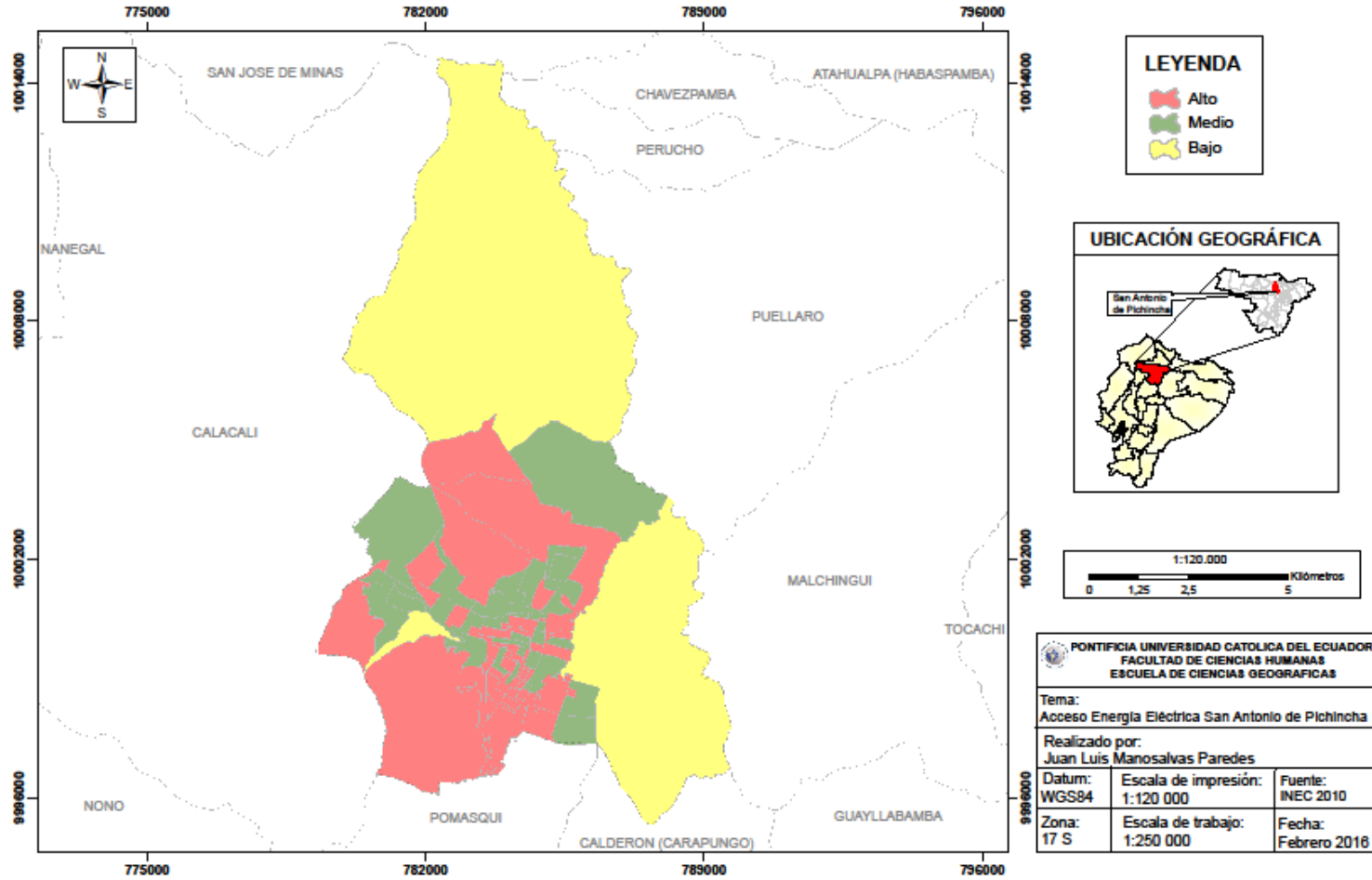
Energía Eléctrica: servicio público consistente en la iluminación de las vías públicas, parques públicos y demás espacios de libre circulación que no se encuentren a cargo de ninguna persona natural o jurídica de derecho privado o público, diferente del municipio, con el objetivo de proporcionar la visibilidad adecuada para el normal desarrollo de las actividades (Matamoros, 2000).

Se considera cubierta esta necesidad cuando se dispone de una red de electrificación que abastece a la vivienda.

A continuación, en el *Mapa N° 10* se encuentra la distribución de energía eléctrica para la parroquia de San Antonio de Pichincha.

Mapa 10- Acceso a Energía Eléctrica en la Parroquia de San Antonio de Pichincha

Acceso Energía Eléctrica Parroquia San Antonio de Pichincha



ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

- **Servicios Sociales (salud y educación)**

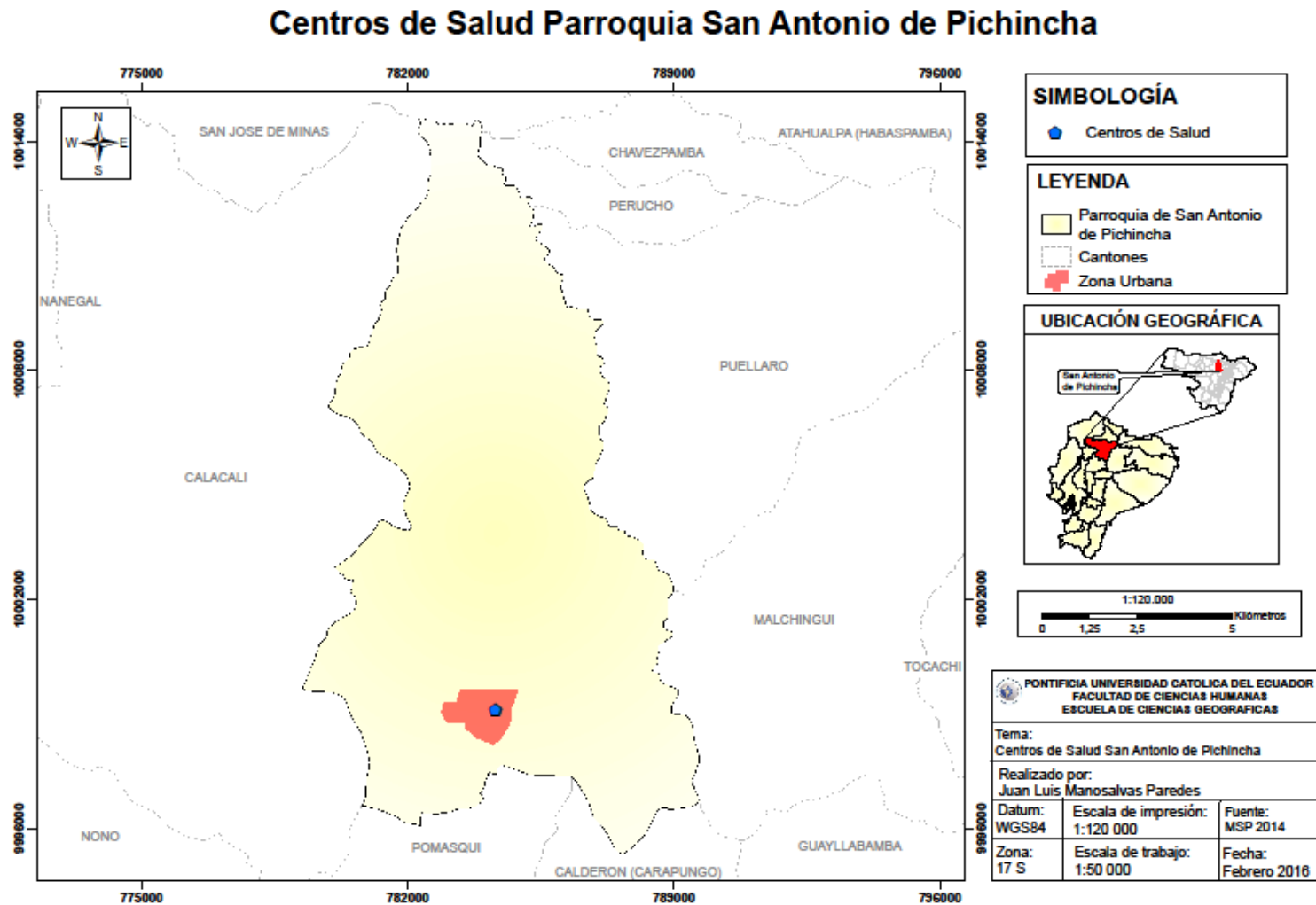
Los servicios sociales son un tipo de servicios considerados fundamentales para el bienestar social. El objetivo esencial es mejorar la calidad de vida de las personas en todas las etapas de su vida.

Salud: un sistema de salud es una organización, producto de la historia y cultura en que se desarrollan, que expresa los valores predominantes en la misma así como el método por el cual se provee la asistencia sanitaria.

Estos sistemas se dedican a la prestación de servicios sanitarios (hospitales, centros de salud, funcionarios profesionales y servicios de salud pública), así como otras redes, sectores, instituciones, ministerios y organizaciones que tienen una influencia definida en el objetivo último del sistema – la salud (Gérvas y Pérez Fernández, 2011).

A continuación, en el *Mapa N° 11* se encuentra la distribución de centros de salud para la parroquia de San Antonio de Pichincha.

Mapa 11- Centros de Salud en la Parroquia de San Antonio de Pichincha



ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

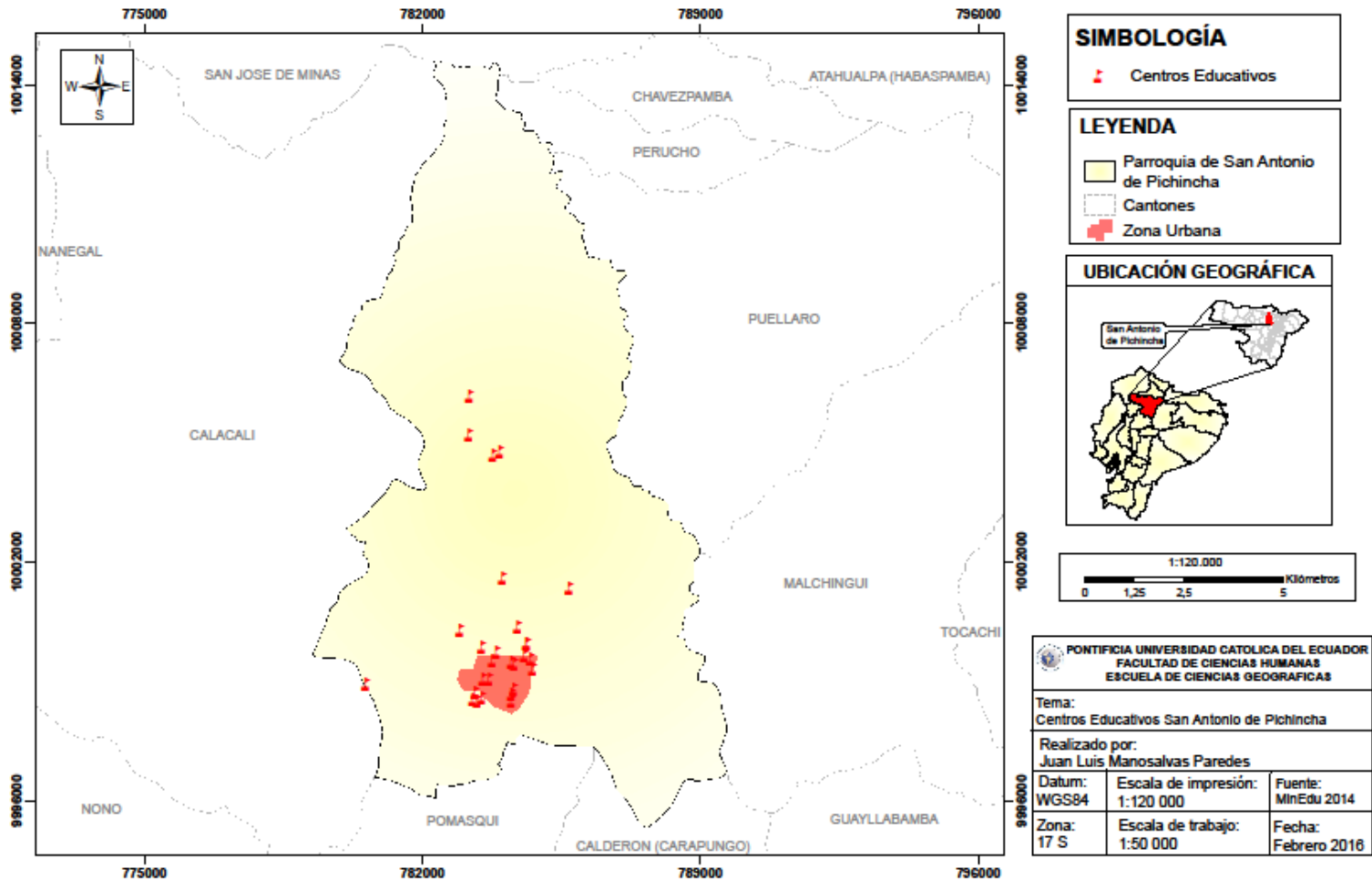
Educación: es el proceso de facilitar el aprendizaje de conocimientos, habilidades, valores, creencias y hábitos de un grupo de personas a otras, mediante la narración de cuentos, la discusión, la enseñanza, la formación o la investigación.

El término educación se refiere sobre todo a la influencia ordenada ejercida sobre una persona para formarla y desarrollarla a varios niveles complementarios; en la mayoría de las culturas, es la acción ejercida por la generación adulta sobre la joven para transmitir y conservar su existencia colectiva.

Como se observa en el *Mapa N° 12*, se encuentra la distribución de centros educativos para la parroquia de San Antonio de Pichincha.

Mapa 12-Centros Educativos en la Parroquia de San Antonio de Pichincha

Centros Educativos Parroquia San Antonio de Pichincha



ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

- **Servicios de Transporte**

El transporte es una actividad del sector terciario, entendida como el desplazamiento de objetos o personas de un lugar a otro en un vehículo que utiliza una determinada infraestructura (Diccionario Real Academia Española, 2001).

El transporte puede ser clasificado en:

- **Transporte de pasajeros, transporte de carga:** El *transporte de carga* es la disciplina que estudia la mejor forma de llevar de un lugar a otro un bien; la diferencia más grande del *transporte de pasajeros* es que para éste se cuentan el tiempo de viaje y el confort.
- **Transporte urbano, transporte interurbano:** Esta clasificación es muy importante por las diferencias que implican los dos tipos de viajes. Mientras los *viajes urbanos* son cortos, muy frecuentes y recurrentes, los *viajes interurbanos* son largos, menos frecuentes y recurrentes.
- **Transporte público, transporte privado:** Se denomina *transporte público* a aquel en el que los viajeros comparten el medio de transporte y que está disponible para el público en general. Incluye diversos medios como autobuses, trolebuses, tranvías, trenes, ferrocarriles suburbanos o ferris.

Cabe destacar que en la parroquia de San Antonio de Pichincha existe la compañía de buses “Transhemisféricos”, la cual se encarga de movilizar a la mayoría de población de la parroquia hacia el centro urbano de Quito por las dos únicas rutas que existen con el precio del pasaje a \$0,40 USD.

- Ruta 1: desde la Mitad del Mundo hasta el sector de Miraflores.
- Ruta 2: desde la Mitad del Mundo hasta la parada del Metrobus en el sector de La Ofelia

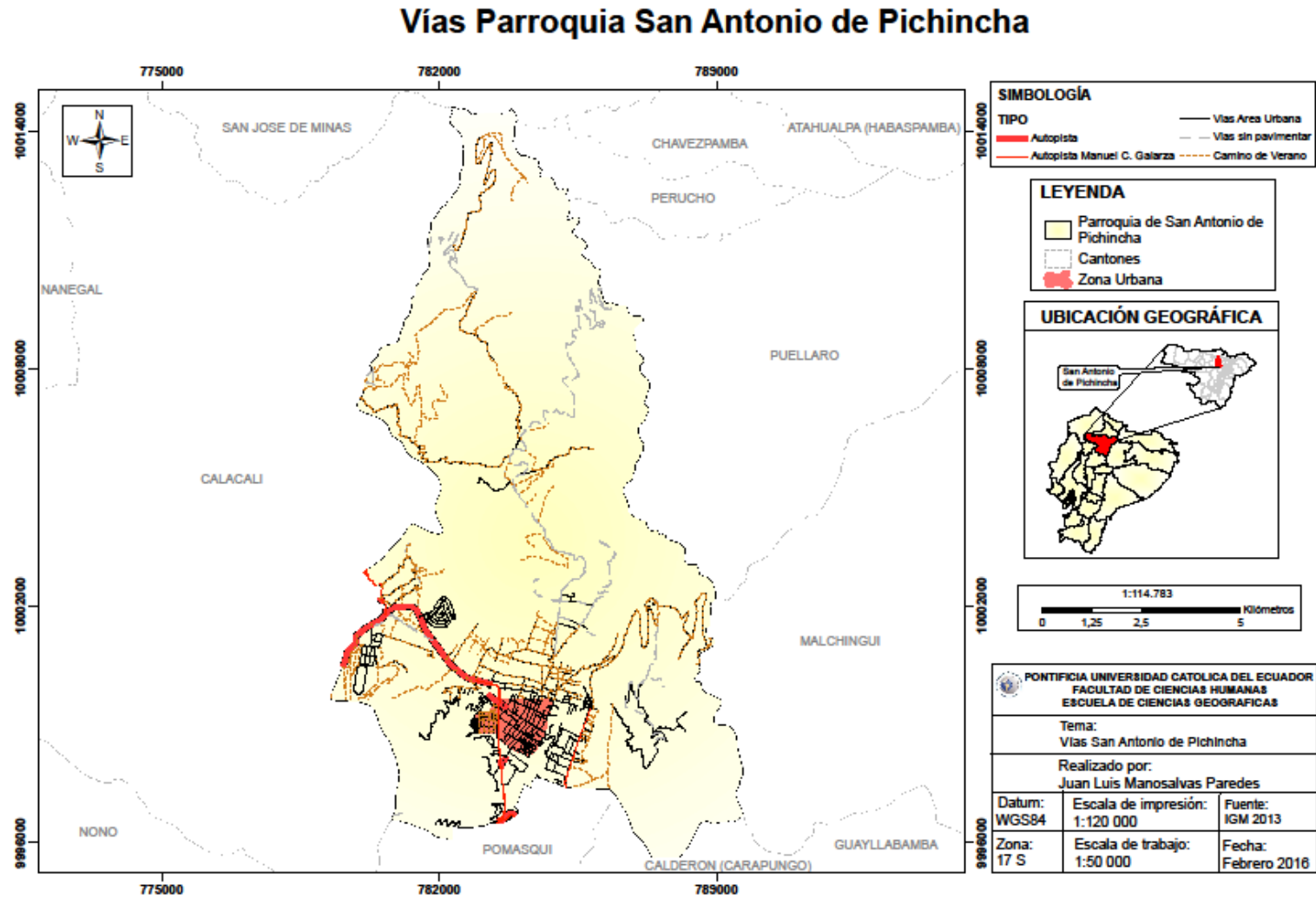
El más representativo de los modos de *transporte privado* es el automóvil; sin embargo, la caminata y la bicicleta también están dentro de esta clasificación. El taxi, pese a ser un servicio de acceso abierto al público, es clasificado como transporte privado.

Es importante mencionar que en la zona de estudio existe la “Cooperativa de Camionetas Alcantarillas” ubicada en la Avenida Equinoccial y Autopista Manuel C. Galarza, la cual ofrece la carrera mínima por el módico precio de \$1 USD.

- **Transporte escolar:** El *transporte escolar* o *transporte de estudiantes* lleva a cabo viajes de niños y adolescentes desde los lugares de residencia hasta los colegios y viceversa.

A continuación en el *Mapa N° 13*, se encuentra la clasificación del tipo de vías y, en el *Mapa N° 14* presentamos las rutas de transporte que existen en la parroquia de San Antonio de Pichincha.

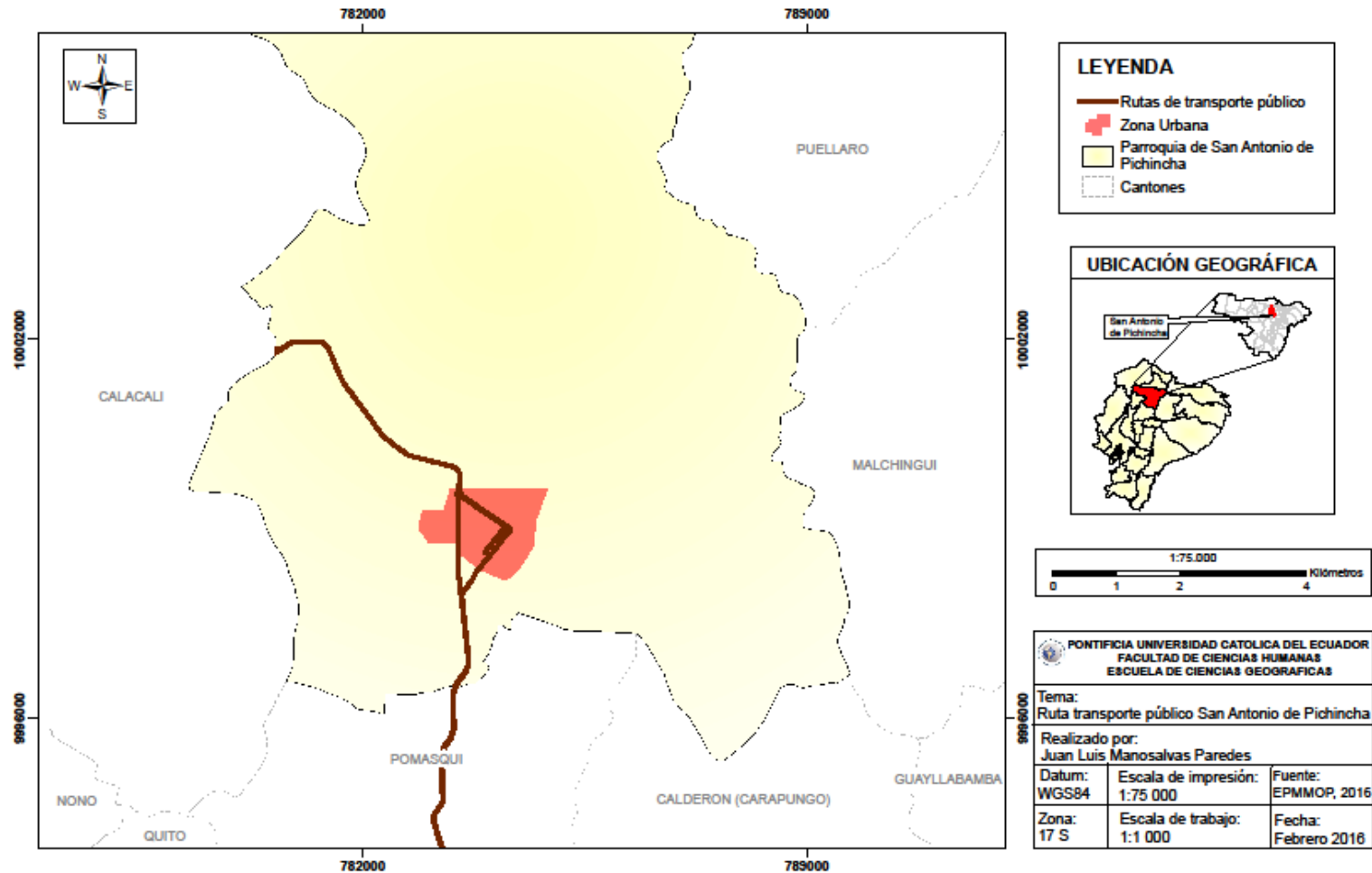
Mapa 13-Vías en la Parroquia de San Antonio de Pichincha



ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

Mapa 14-Rutas de Transporte Público en la zona urbana de la Parroquia de San Antonio de Pichincha

Ruta de transporte público en la zona urbana Parroquia San Antonio de Pichincha



ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

- Áreas Verdes

Un parque es un terreno situado en el interior de una población, que se destina a prados, jardines y arbolado, sirviendo como lugar de esparcimiento y recreación de los ciudadanos (Diccionario Real Academia Española, 2001).

El concepto recreación surge como una necesidad debido a que la complejidad creciente de la vida moderna exige que recreación y trabajo se complementen, a fin de que el individuo pueda rendir una fructífera jornada de trabajo sin que tenga que agotarse física y mentalmente.

Los parques públicos, dentro de las grandes ciudades juegan un rol muy importante en el mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores; la Organización Mundial de la Salud - OMS establece el límite mínimo de jardines públicos o áreas verdes, para las ciudades en 9 m²/habitante (Proyecto Geo Ciudades, 2008).

Podemos concluir que en la parroquia de San Antonio existen áreas verdes sin embargo el principal es el **Parque Equinoccial** ya que tiene aproximadamente 18Ha y cuenta con el equipamiento deportivo para la distracción de niños, adultos y personas de la tercera edad.

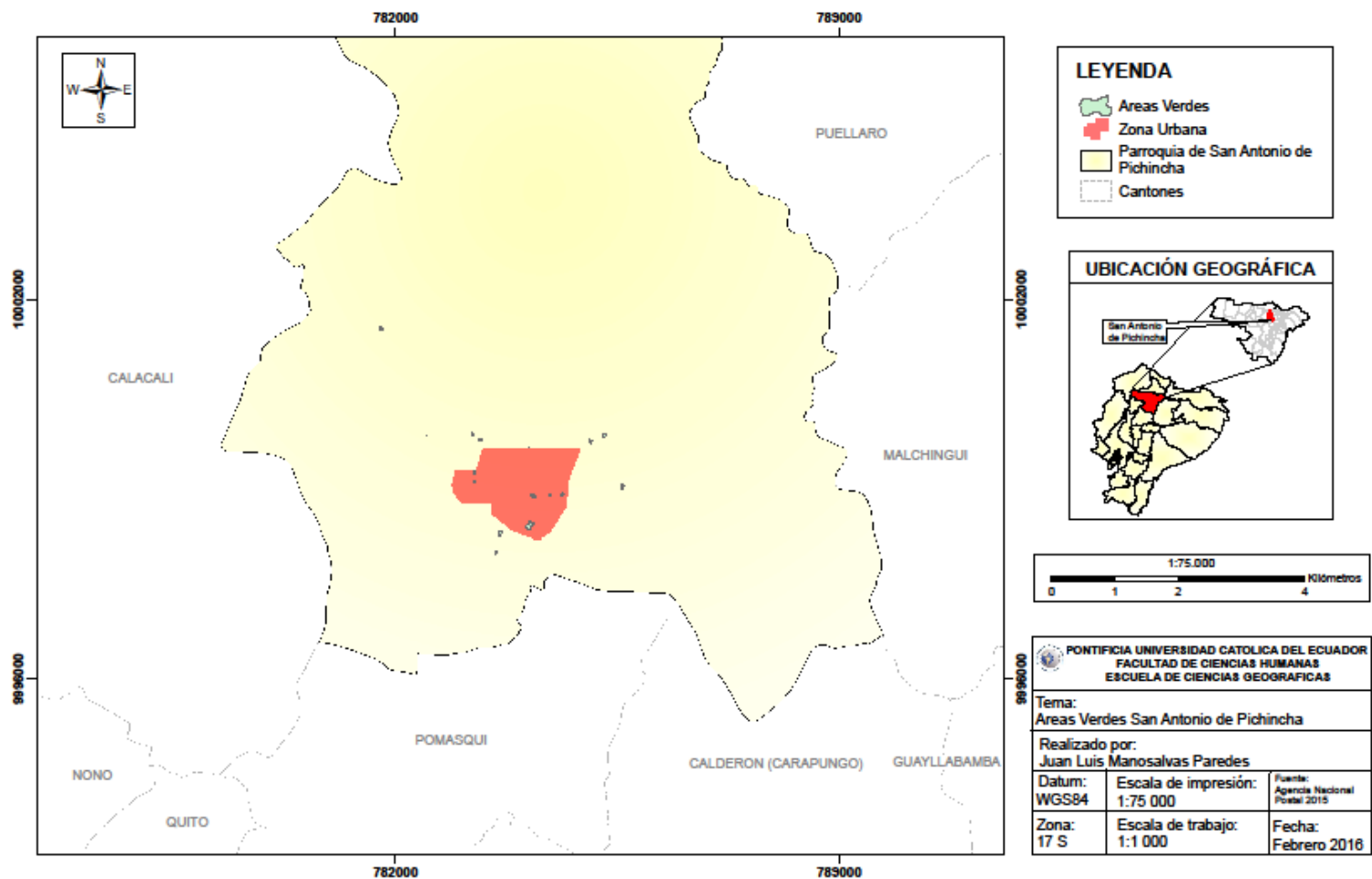
Este parque se ubica en la Av. Manuel Córdova Galarza, a 1.5 km aproximadamente de Pomasqui y cuenta con 4 canchas de fútbol, 4 canchas de vóley, 2 canchas de básquet, 4 canchas de tenis, 2 zonas de juegos infantiles, caminería y espacios recreativos, zona BBQ, 1 reservorio natural y áreas destinadas a la contemplación.

Los habitantes de San Antonio de Pichincha tienen una densidad de áreas verdes de aproximadamente 1m²/hab.

A continuación en el *Mapa N° 15*, se encuentra la distribución de parques para la parroquia de San Antonio de Pichincha.

Mapa 15-Áreas Verdes en la zona urbana de la Parroquia de San Antonio de Pichincha

Áreas Verdes en la zona urbana de la Parroquia San Antonio de Pichincha



ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

CRITERIOS DE RIESGO

El riesgo se define como la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas (UNISDR, 2009). La fórmula más aceptada a nivel mundial para definir el riesgo es la siguiente:

$$Riesgo = \frac{Amenaza \times Vulnerabilidad}{Capacidad de Respuesta}$$

Donde,

- Amenaza es un fenómeno, sustancia, actividad humana o condición peligrosa que puede ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales (UNISDR, 2009).
- Vulnerabilidad son las características y las circunstancias de una comunidad, sistema o bien que los hacen susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza (UNISDR, 2009).
- Capacidad de Respuesta son las habilidades, destrezas y recursos que las poblaciones, comunidades o sistemas territoriales tienen, gestionan o manejan para resistir el impacto de los desastres (UNISDR, 2009).

Existen tres tipos de amenazas: naturales, antrópicas y mixtas.

1. Naturales: es la posible ocurrencia de fenómenos de la naturaleza como expresión de su dinámica, los cuales no pueden ser neutralizados ya que sus mecanismos de origen difícilmente pueden ser intervenidos.

Se clasifican en:

- Amenazas geológicas
 - Amenazas hidrometeorológicas
 - Amenazas biológicas
2. Antrópicas: sucesos provocados por el ser humano o relacionados a la tecnología que puede causar daños.

Se clasifican en:

- Sucesos tecnológicos
 - Sucesos contaminantes
 - Sucesos sociales, políticos y conflictos
3. Mixtas: combinación de una amenaza natural con una antrópica.

Dentro de las amenazas naturales, se encuentran las amenazas geológicas que se manifiestan como expresiones de la geodinámica interna y externa de la tierra que puede ocasionar fenómenos y causar daños.

Entre las amenazas geológicas podemos mencionar: vulcanismo, sismos, deslizamientos, terremotos, etc.

Para determinar nuestro sitio óptimo y área limitante de expansión urbana, se ha seleccionado la cobertura de deslizamientos, debido a la presencia de fuertes pendientes en la parroquia, suelos desprovistos de cobertura vegetal que sirva de sostén y por la explotación de canteras cualquier momento con un sismo fuerte se puede ocasionar un movimiento en masa.

- **Deslizamiento:** es un tipo de corrimiento o movimiento de masa de tierra, provocado por la inestabilidad de un talud (Diccionario Real Academia Española, 2001).

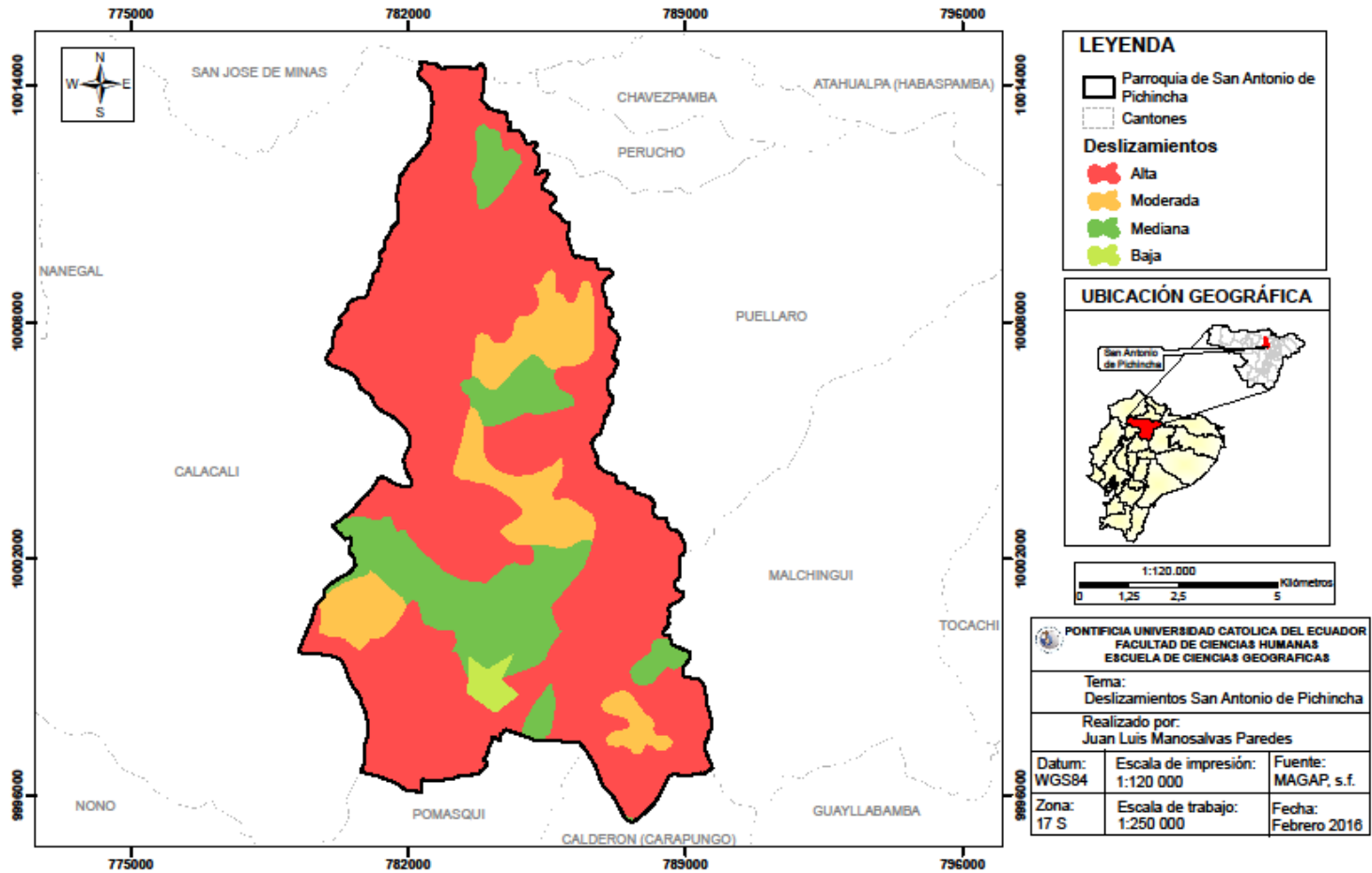
Los deslizamientos se producen cuando en la franja se alcanza la tensión tangencial máxima en todos sus puntos; estos tipos de inestabilidades son evitables por medios técnicos. El resto de tipos de corrimientos (flujo de arcilla, licuefacción y reptación) resultan más difíciles de evitar.

Los deslizamientos también son causados por las lluvias que humedecen y tornan resbaladizo el suelo; también se pueden producir debido a un pequeño sismo en las placas tectónicas.

A continuación en el *Mapa N° 16*, se encuentra la clasificación de deslizamientos para la parroquia de San Antonio de Pichincha.

Mapa 16-Mapa de Deslizamientos

Deslizamientos Parroquia San Antonio de Pichincha



ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

CRITERIOS DE PLANIFICACIÓN

- **Plan de Uso y Ordenamiento del Suelo (PUOS):** instrumento de planificación territorial que fija los parámetros y normas específicas para el uso, ocupación y fraccionamiento del suelo en el territorio del Distrito Metropolitano de Quito.

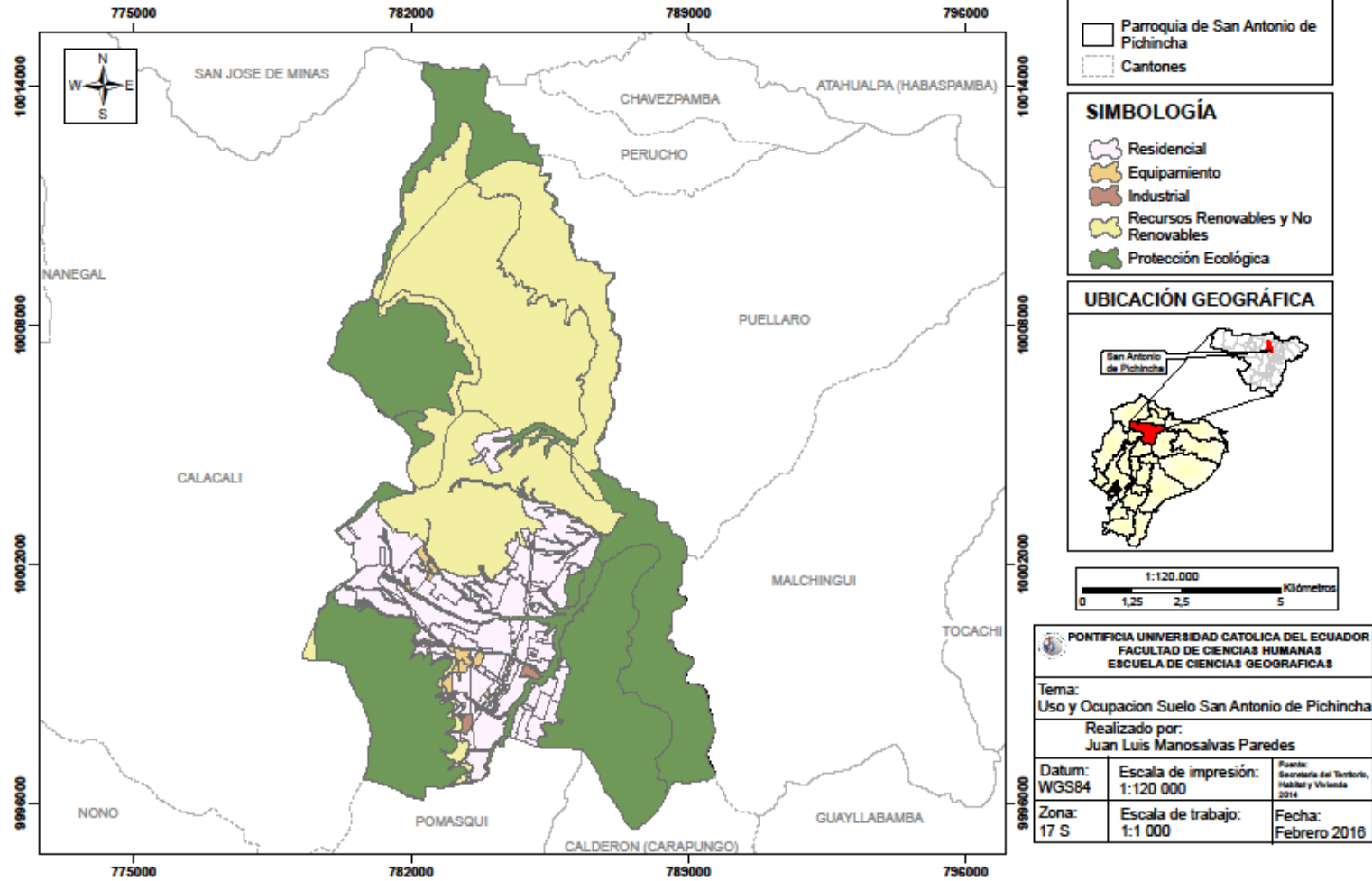
El Plan determina con carácter normativo el Uso, la Ocupación y Edificabilidad del Suelo en la que se determinan los coeficientes y forma de ocupación, la forma del fraccionamiento, el volumen y altura de la edificación; y, la Categorización y Dimensionamiento del Sistema Vial.

La clasificación del suelo responde a una visión estratégica y a una manifestación de la voluntad planificadora. Se trata, de una visión dinámica del proceso de estructuración, uso y ocupación del territorio, e implica una anticipación racional respecto de los ritmos y modos de construcción de la ciudad y de su entorno.

A continuación, en el *Mapa N° 17*, se encuentra la clasificación del PUOS para el Distrito Metropolitano de Quito, con el cual compararemos si nuestros óptimos de expansión urbana se encuentran dentro de las normas específicas para la ocupación del suelo permitidas por este documento urbanístico

Mapa 17-Mapa de Uso y Ocupación del Suelo

Uso y Ocupación del Suelo Parroquia San Antonio de Pichincha



ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

Síntesis Preliminar

En este capítulo se realizó una identificación de las condiciones espaciales para la expansión urbana. De igual manera en este capítulo, se habló sobre expansión urbana, los procesos de la expansión urbana y los diferentes tipos de crecimiento de las ciudades, llegando a determinar que San Antonio de Pichincha presenta un crecimiento polípero.

En base a lo mencionado anteriormente, escogimos cuatro criterios de expansión urbana:

1. **Criterios Físicos:** pendientes, tipos de suelo y canteras.
2. **Criterios Urbanos:** servicios básicos (agua potable, alcantarillado, luz y teléfono), servicios sociales (educación y salud), servicios de transporte y áreas verdes (parques).
3. **Criterios de riesgo:** deslizamientos.
4. **Criterios de Planificación:** plan de uso y ordenamiento del suelo.

Estos criterios fueron desarrollados en el presente capítulo y en base a los cuales se elaboraron los mapas en formato vector, que serán los que nos permitan determinar los sitios óptimos y las áreas limitantes para la expansión urbana en la parroquia de San Antonio de Pichincha.

Por lo tanto, en base a los criterios de expansión urbana y los mapas realizados, en el capítulo a continuación hablaremos sobre la *Evaluación Multicriterio*.

CAPÍTULO III

EVALUACIÓN MULTICRITERIO

Uno de los factores que influye de manera decisiva en los cambios de uso del suelo es el crecimiento acelerado de la mancha urbana, lo cual provoca la alteración del medio ambiente a escala local, nacional, regional y global.

Por esta razón, se han propuesto diferentes alternativas para reducir o mitigar el impacto que estas zonas urbanas producen sobre el territorio, asumiendo que son las ciudades donde se concentran y generan los principales problemas de contaminación, pero también considerándolas como un potencial motor impulsor de un desarrollo económico y social.

En los últimos años existe y ha existido un arduo debate sobre el crecimiento urbano y su sostenibilidad, en el cual se ha observado que los patrones compactos de crecimiento urbano ayudan a reducir el consumo de energía así como los recursos naturales.

Es por eso que, en los últimos años, las propuestas de planificación territorial intentan evitar que las zonas urbanas tengan un crecimiento difuso “*urban sprawl*”, para lo cual se ha propuesto el desarrollo policéntrico de las ciudades (potenciar los núcleos y no los ejes), así como también la formación de redes regionales entre ciudades para alcanzar un desarrollo territorial sostenible, que abra nuevas posibilidades en la relación entre espacios rurales y urbanos (Comisión Europea, 1999).

De igual forma, mediante la incorporación de criterios ambientales y sociales en los procesos de planificación, se busca un desarrollo territorial sostenible, el cual pretende “*alcanzar un equilibrio a largo plazo entre el desarrollo económico, la protección del medio ambiente, el uso eficiente de los recursos y la equidad social*” (Plata Rocha et al., 2010).

Las técnicas de Evaluación MultiCriterio (EMC) han demostrado sobradamente su eficiencia a la hora de diseñar modelos “óptimos” territoriales, ya que consideran la adecuación y aptitud que presenta el territorio para que sobre él se desarrolle una determinada actividad (residencial, industrial, comercial, etc.). Además, permiten plantear una combinación de

diferentes criterios (ambientales, sociales y económicos) que posibilitan la inclusión en los modelos desarrollados de ciertos principios de sostenibilidad. Estas técnicas vienen siendo aplicadas a diferentes actividades tales como: asignación de uso de suelo, localización de instalaciones no deseables, zonificación de corredores ambientales y áreas naturales (Plata Rocha et al., 2010).

Del mismo modo, su aplicación ha sido de gran interés en la evaluación de la aptitud o capacidad del territorio para acoger nuevas urbanizaciones y grandes áreas industriales y comerciales (Plata Rocha et al., 2010).

Deteniéndonos en las técnicas de EMC disponibles, está demostrado que la sumatoria lineal ponderada (*WLC*, *Weight Lineal Combination*) y el método de jerarquías analíticas (*AHP*, *Analytic Hierarchy Process*) son los más utilizados en la asignación de usos del suelo (Malczewski, 2004).

En cuanto a la selección de los factores utilizados para modelar los usos del suelo, comúnmente se utilizan variables espaciales relacionadas con criterios económicos de localización, sociales y ambientales, tales como, proximidad a: zonas urbanas, áreas industriales, instalaciones no deseables, carreteras, aeropuertos, cuerpos de agua, parques, bosques, humedales; variables relacionadas con el precio del suelo, densidad de población, usos del suelo y clasificación del suelo; pendiente, altitud y orientación del terreno, calidad visual, etc. (Molero Melgarejo et al., 2007).

Por otra parte, como herramientas informáticas que dan apoyo en la toma de decisiones espaciales, existen varios Sistemas de Información Geográfica (SIG), que disponen de módulos específicos para llevar a cabo este tipo de procesos de planificación. En este sentido, cabe destacar a los SIG IDRISI, ArcGIS o ILWIS (López Vázquez et al., 2008).

La Metodología para la realización de nuestra Evaluación MultiCriterio – EMC se basa en la ponderación de los factores en una escala de 1-9 siguiendo el *Método de Análisis Jerárquico* propuesto por Thomas Saaty (*Gomez Delgado, M. y Barredo Cano, J., 2005*).

La escala de Saaty es una herramienta propuesta para establecer la importancia o preferencia de criterios o alternativas en la matriz de comparaciones a pares. Es una escala de prioridades como forma de independizarse de las diferentes escalas que existen; de esta forma se entrega homogeneidad y cierto grado de certeza a las comparaciones.

En palabras más técnicas, se trata de un procedimiento de comparación por pares, de los criterios que parten de una matriz cuadrada en la cual el número de filas y columnas está definido por el número de criterios a ponderar. Así se establece una matriz de comparación entre pares de criterios, comparando la importancia de cada uno de ellos con los demás, posteriormente se establece el eigenvector principal, el cual establece los pesos (w_j) que a su vez proporciona una medida cuantitativa de la consistencia de los juicios de valor entre pares de factores (Gómez Delgado, M. y Barredo Cano, J., 2005).

Los valores asignados para realizar nuestra ponderación son:

Cuadro 18-Importancia para expansión urbana

Valor Ponderación	Importancia
1	sin
3	baja
5	media
7	alta
9	muy alta

FUENTE: Juan Luis Manosalvas, 2016.

ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

Estos valores han sido asignados de esa manera debido a que la EMC “*puede servir para inventariar, clasificar, analizar y ordenar convenientemente*” (Eastman et. al, 1993) una serie de alternativas a partir de los criterios que hayamos seleccionado.

Las matrices de ponderación de cada shapefile, con las cuales determinamos nuestras zonas óptimas de expansión son las siguientes:

Cuadro 19-Valores asignados para la ponderación en cada shapefile

PENDIENTE	
Rango	Ponderación
urbano	9
0-5	9
5-12	7
12-25	5
25-50	3
50-70	1
> 70	1
AREAS PROTEGIDAS	
Rango	Ponderación
si	1
no	9
TIPO DE SUELO	
Rango	Ponderación
suelo urbano	9
suelo arenoso	7
suelo franco arenoso	7
suelo franco	5
suelo arcillo arenoso	3
PRESENCIA DE CANTERAS	
Rango	Ponderación
si	1
no	9
AGUA POTABLE	
Rango	Ponderación
si	9
no	1
ALCANTARILLADO	
Rango	Ponderación
si	9
no	1
TELEFONO	
Rango	Ponderación
alto	9
medio	5
bajo	1
ENERGIA ELECTRICA	
Rango	Ponderación
alto	9

medio	5
bajo	1
SALUD	
Rango	Ponderación
si	9
no	1
EDUCACIÓN	
Rango	Ponderación
si	9
no	1
VIAS	
Rango	Ponderación
autopista	9
vías pavimentadas	7
vías área urbana	7
vías sin pavimentar	5
camino de verano	3
PARQUES	
Rango	Ponderación
si	9
no	1
DESLIZAMIENTOS	
Rango	Ponderación
alta susceptibilidad	1
mediana susceptibilidad	3
moderada susceptibilidad	7
baja susceptibilidad	9

FUENTE: Juan Luis Manosalvas, 2016.
ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

Una vez determinada nuestra ponderación, realizaremos la transformación de los shapefiles ponderados en formato Vector a formato Ráster.

El procedimiento para realizar la transformación de los shapefiles es la siguiente:

A. Transformar el shapefile de formato Vector a formato Ráster

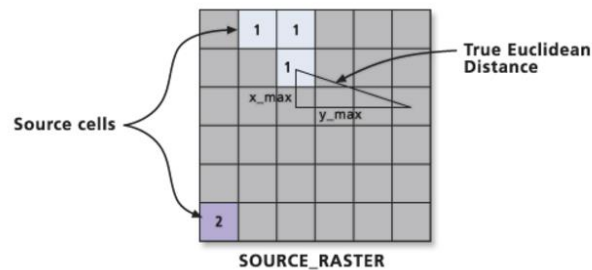
1. EUCLIDEAN DISTANCE

La *Euclidean Distance* calcula, para cada celda, la distancia euclidiana hasta el

origen más cercano. Se calcula desde el centro de la celda de origen hasta el centro de cada una de las celdas circundantes.

Conceptualmente, el algoritmo euclidiano funciona del siguiente modo: para cada celda, la distancia a cada celda de origen se determina al calcular la hipotenusa con x_{max} y y_{max} como los otros dos lados del triángulo. Este cálculo deriva la verdadera distancia euclidiana, en vez de la distancia de la celda. Se determina la distancia más corta a un origen, y si es menor que la distancia máxima especificada, el valor se asigna a la ubicación de la celda en el ráster de salida (ESRI, 2015).

Gráfico 18- Algoritmo Euclidiano



FUENTE: Euclidean Distance, ESRI (2015).

El ráster de salida de la distancia euclidiana incluye la distancia medida desde cada celda hasta el origen más cercano. Las distancias se miden en línea recta (Distancia euclidiana) en las unidades de proyección del ráster, como pies o metros, y se computan desde el centro de la celda hasta el centro de la celda (ESRI, 2015).

La herramienta Distancia euclidiana se utiliza con frecuencia como una herramienta independiente para algunas aplicaciones, como por ejemplo, la búsqueda del hospital más cercano para un vuelo de helicóptero de emergencia.

El procedimiento para realizar la Distancia Euclidiana es el siguiente

i. Para shapefiles en formato Punto

- Abrir ArcTool Box
- Buscar la opción Spatial Analyst Tools
- Seleccionar Distance

- Escoger la opción Euclidean Distance
 - Input: centro salud
 - Output: dis_salud
 - Cell size: 100
 - Environments → processing extent → same as San_Antonio_Pichincha

ii. Para shapefiles en formato Línea

- Abrir ArcTool Box
- Buscar la opción Spatial Analyst Tools
- Seleccionar Distance
- Escoger la opción Euclidean Distance
 - Input: red alcantarillado
 - Output: dis_alcant
 - Maximun distance: 1000
 - Cell size: 100
 - Environments → processing extent → same as San_Antonio_Pichincha

Cabe destacar que el *Maximun Distance* se aplica solo para shapefiles en formato línea, especialmente para las redes de agua potable y la de alcantarillado, porque le estamos asignando una distancia máxima para la cual podemos extender nuestras redes de estos servicios básicos. En nuestro caso, la distancia máxima que tomamos arbitrariamente fue la de 1 kilómetro, esto se debe a que mientras más lejos de la red será más caro monetariamente para poder dotar de estos servicios por lo complicado de llevar las tuberías y demás elementos relacionados con estos servicios.

2. POLYGON TO RÁSTER

El *Polygon to ráster* convierte las entidades de polígono a dataset ráster.

El tipo de campo de entrada determina el tipo de ráster de salida. Si el campo es entero, el ráster de salida será entero, si es punto flotante, la salida será punto flotante, si contiene valores de cadenas de caracteres, la salida contendrá un campo de valor entero y un campo de cadenas de caracteres (ESRI, 2015).

El procedimiento para realizar el Polygon to ráster es el siguiente:

i. Para shapefiles en formato Polígono

- Abrir ArcTool Box
- Buscar la opción Conversion Tools
- Seleccionar To Ráster
- Escoger la opción Polygon to Ráster
 - Input: pendiente
 - Value field: Ponderacio
 - Output: dis_pendiente
 - Cell size: 100
 - Environments → processing extent → same as San_Antonio_Pichincha

Cabe destacar que el *Value Field* se aplica solo para los polígonos puesto que estos ya tenían la ponderación anteriormente mencionada.

B. Hacer una Reclasificación

El *Reclassify* sirve para reclasificar o cambiar los valores en un ráster.

El proceso de tomar valores de las celdas de entrada y su sustitución por nuevos valores de las celdas de salida. El Reclassify se utiliza a menudo para simplificar o cambiar la interpretación de los datos de trama al cambiar un solo valor a un nuevo valor, o agrupar rangos de valores en un solo valor, por ejemplo, asignando un valor de 1 para las celdas que tienen valores de 1 a 50, 2 a las celdas que van desde 51 a 100, y así sucesivamente (ESRI, 2015).

El procedimiento para realizar la Reclasificación es el siguiente:

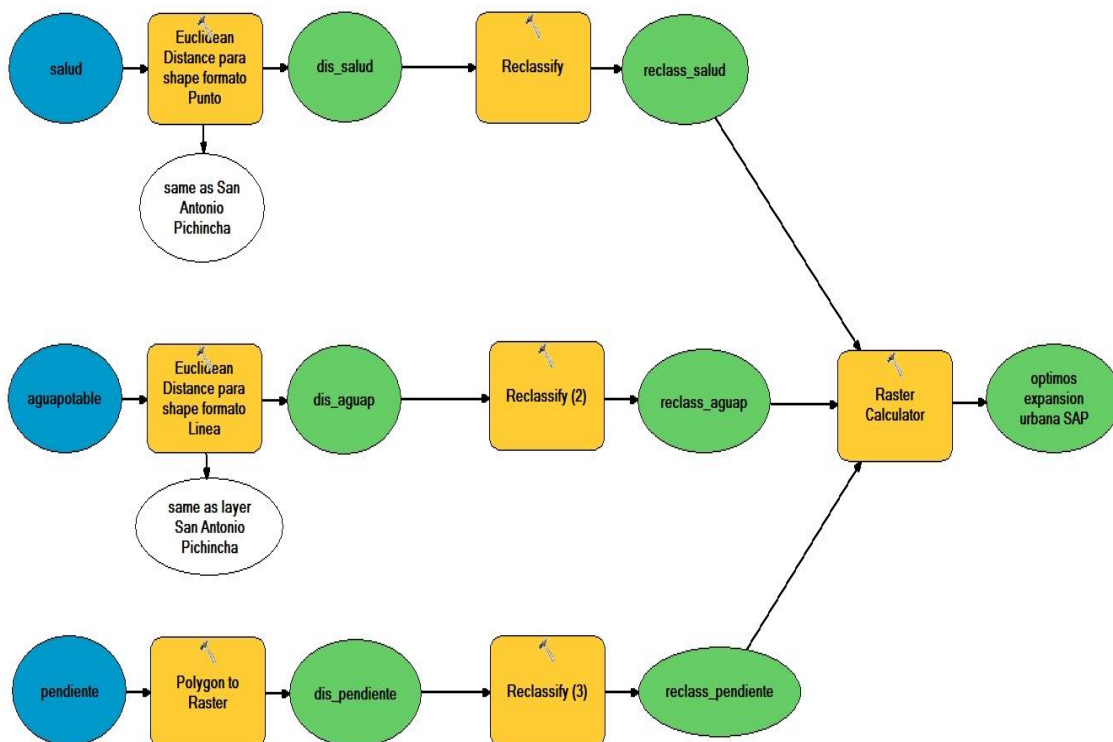
- Abrir ArcTool Box
- Buscar la opción Spatial Analyst Tools
- Seleccionar Reclass
- Escoger la opción Reclassify
 - Input: dis_salud
 - Reclass field: value
 - Classify: method (Natural Breaks) y classes (9)
 - Output: reclass_salud

El Gráfico N°19, realizado en el *Model Builder* de ArcGIS nos explica cómo se realizó el procedimiento para transformar los shapefiles tipo punto y línea en formato ráster usando la herramienta *Euclidean Distance* así como el procedimiento para transformar los shapefiles tipo polígono en formato ráster usando la herramienta *Polygon to Raster*.

Una vez realizado este procedimiento, se realizó un *Reclassify* de los archivos ráster para ponderarlos de acuerdo al Cuadro N° 18.

Finalmente con la herramienta *Map Algebra* se procedió a realizar un *Raster Calculator* para determinar los óptimos de expansión urbana dentro de la parroquia de San Antonio de Pichincha.

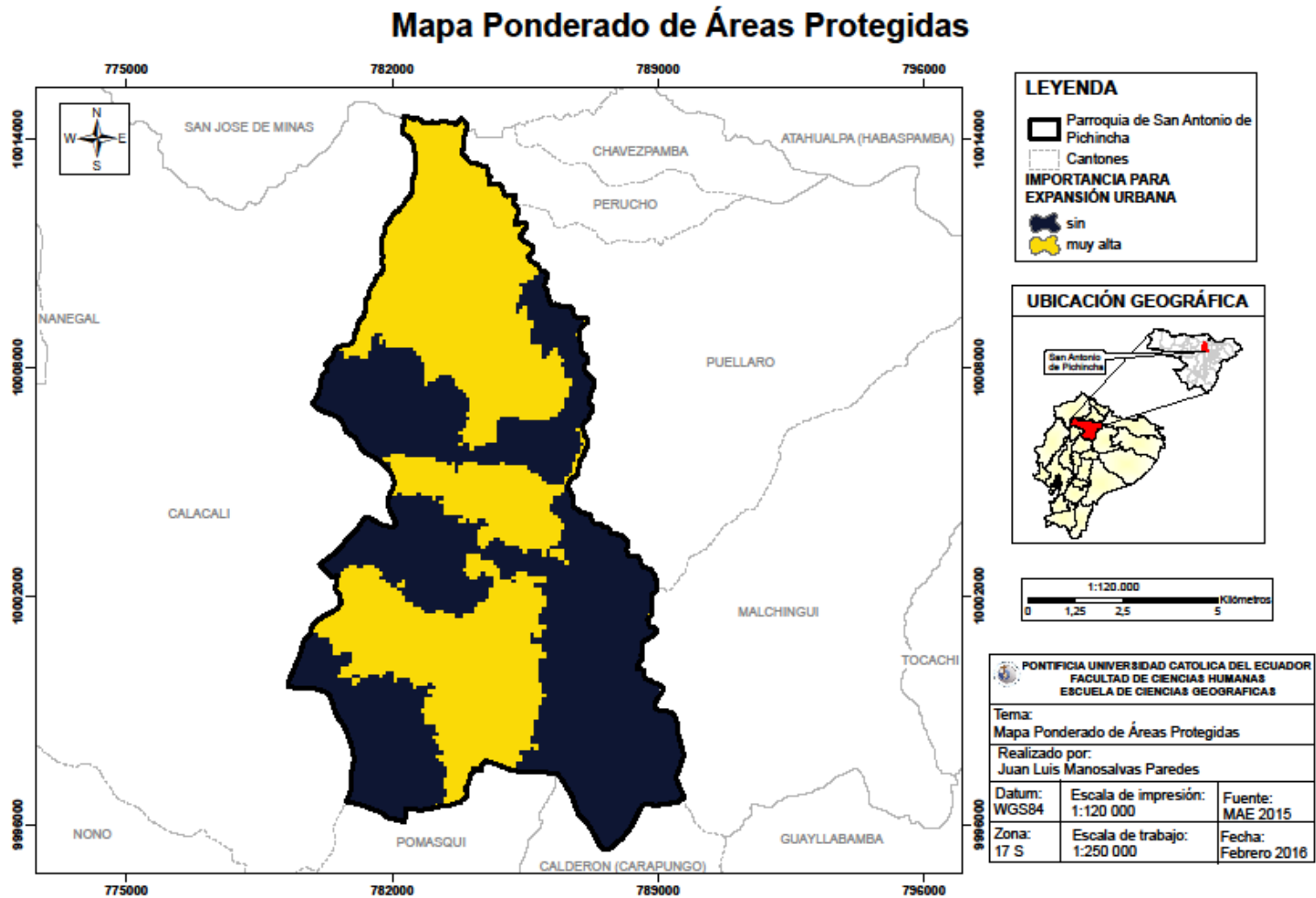
Gráfico 19-Eschema del Proceso en ArcGIS para obtener los Óptimos de Expansión Urbana



ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

Los mapas en formato Ráster (Mapa N° 18 hasta el Mapa N° 30) después de haber hecho la reclasificación en base a nuestro Cuadro N° 18 son los siguientes.

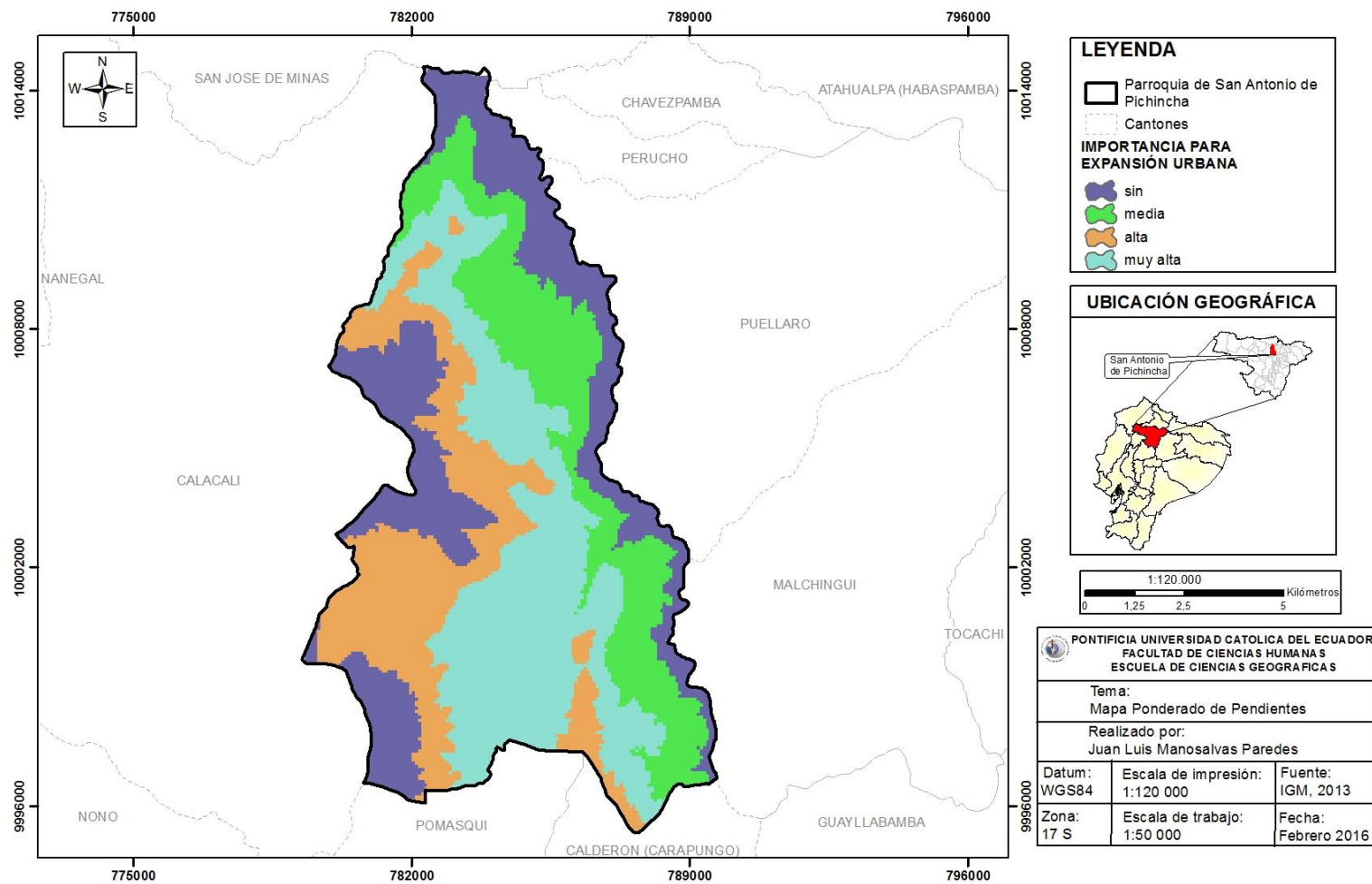
Mapa 18-Mapa Ponderado de Áreas Protegidas



ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

Mapa 19-Mapa Ponderado de Pendientes

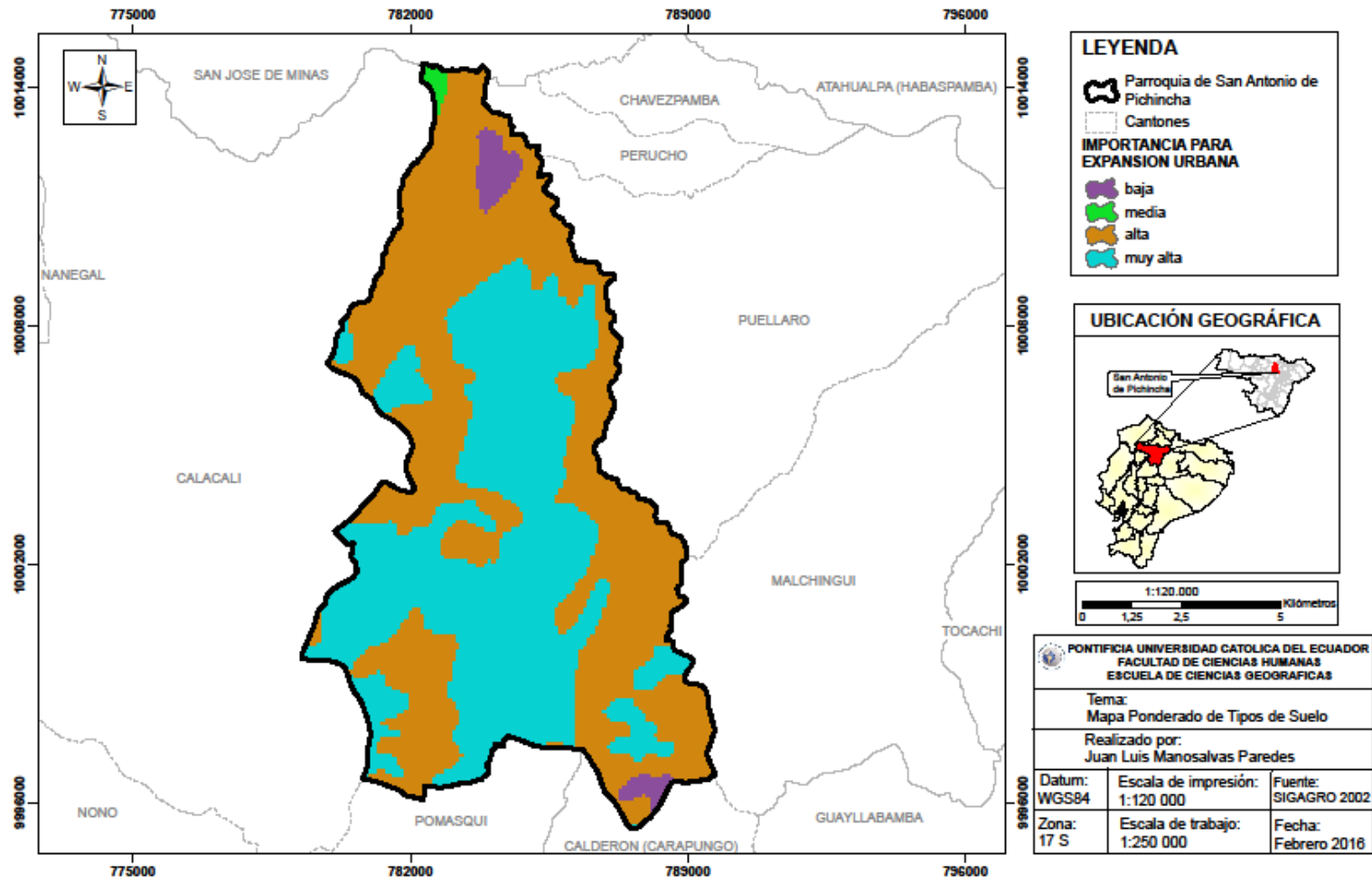
Mapa Ponderado de Pendientes



ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

Mapa 20-Mapa Ponderado de Tipos de Suelo

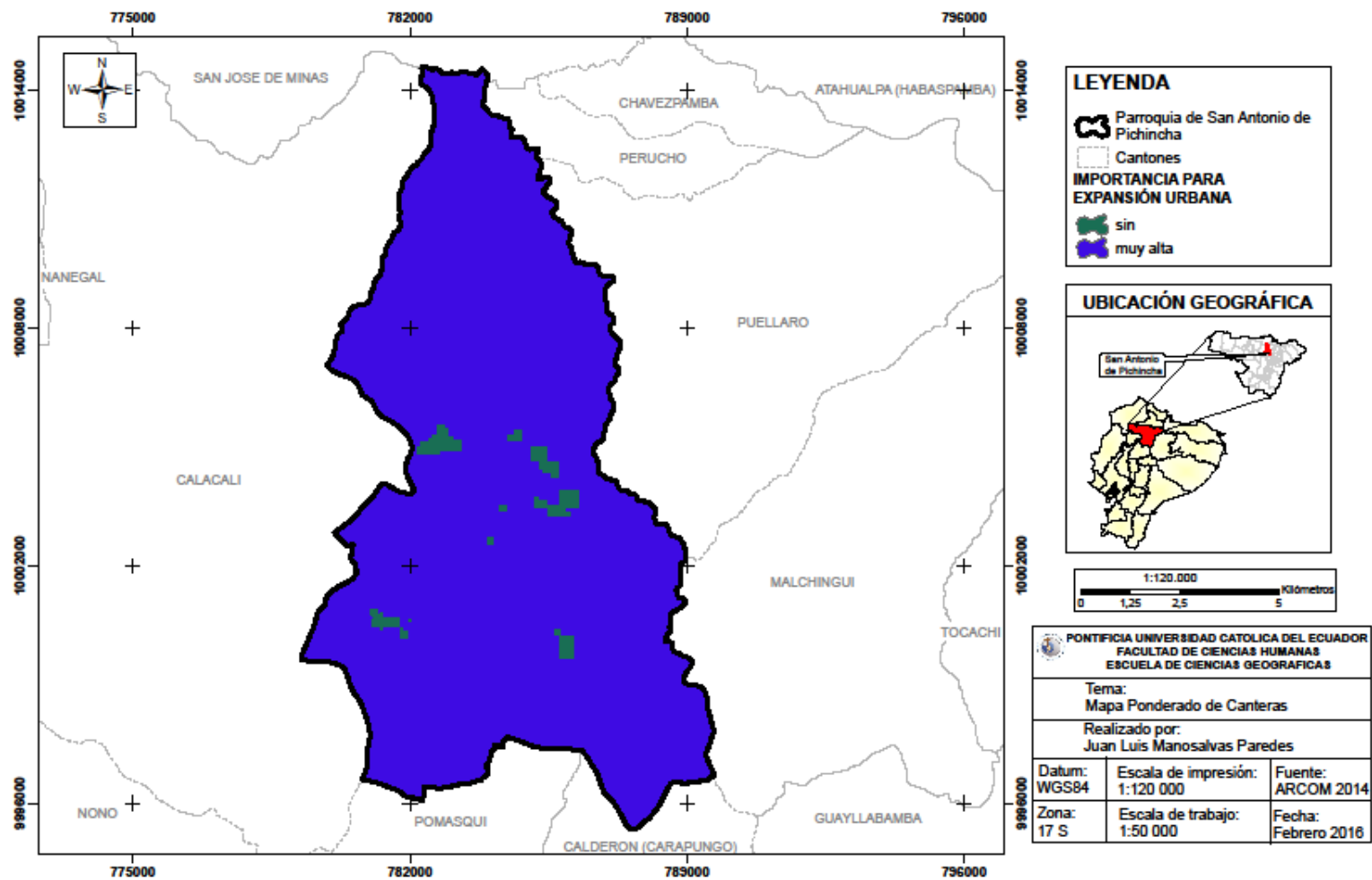
Mapa Ponderado de Tipos de Suelo



ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

Mapa 21-Mapa Ponderado de Canteras

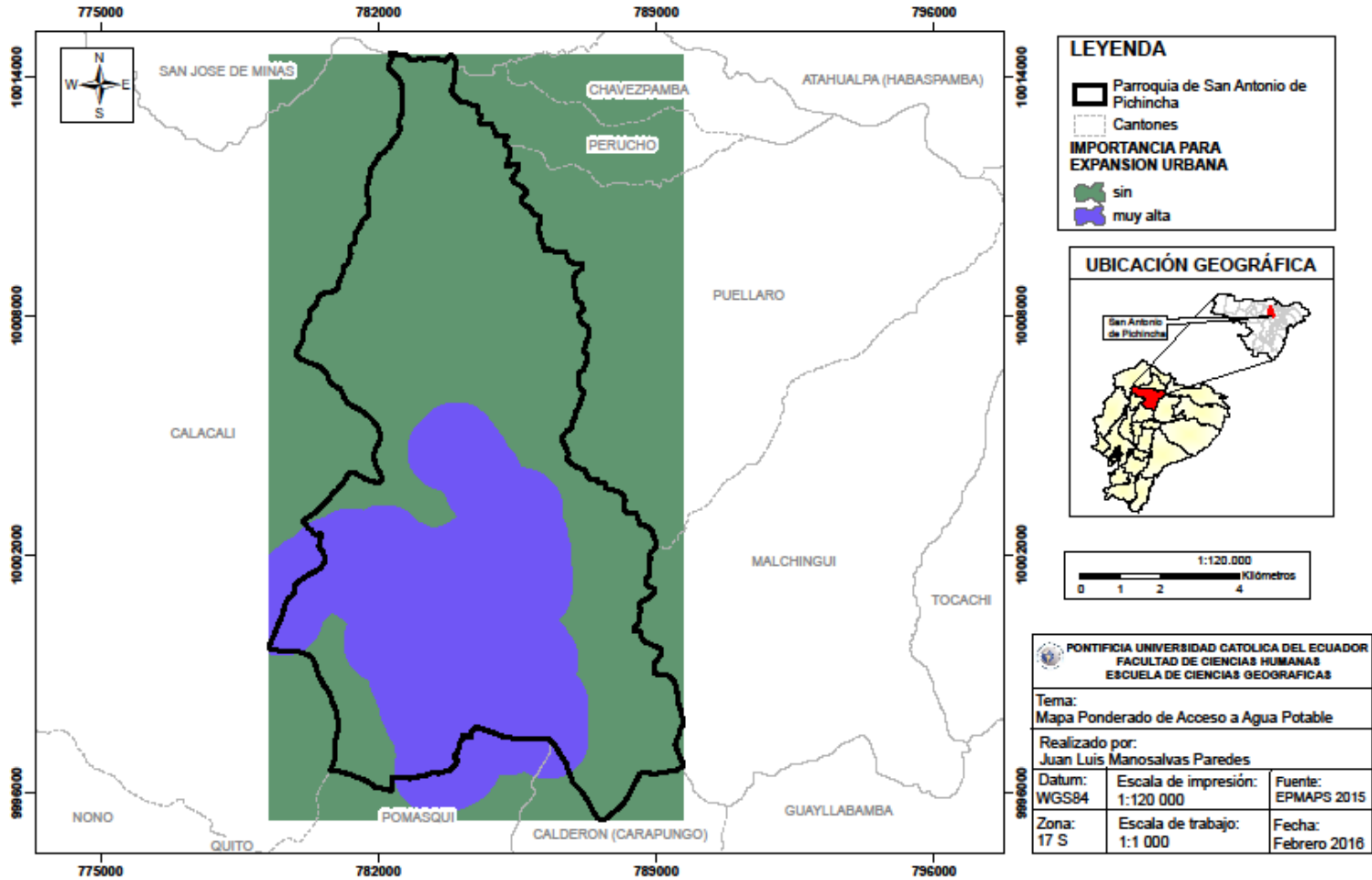
Mapa Ponderado de Canteras



ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

Mapa 22-Mapa Ponderado de Acceso al Agua

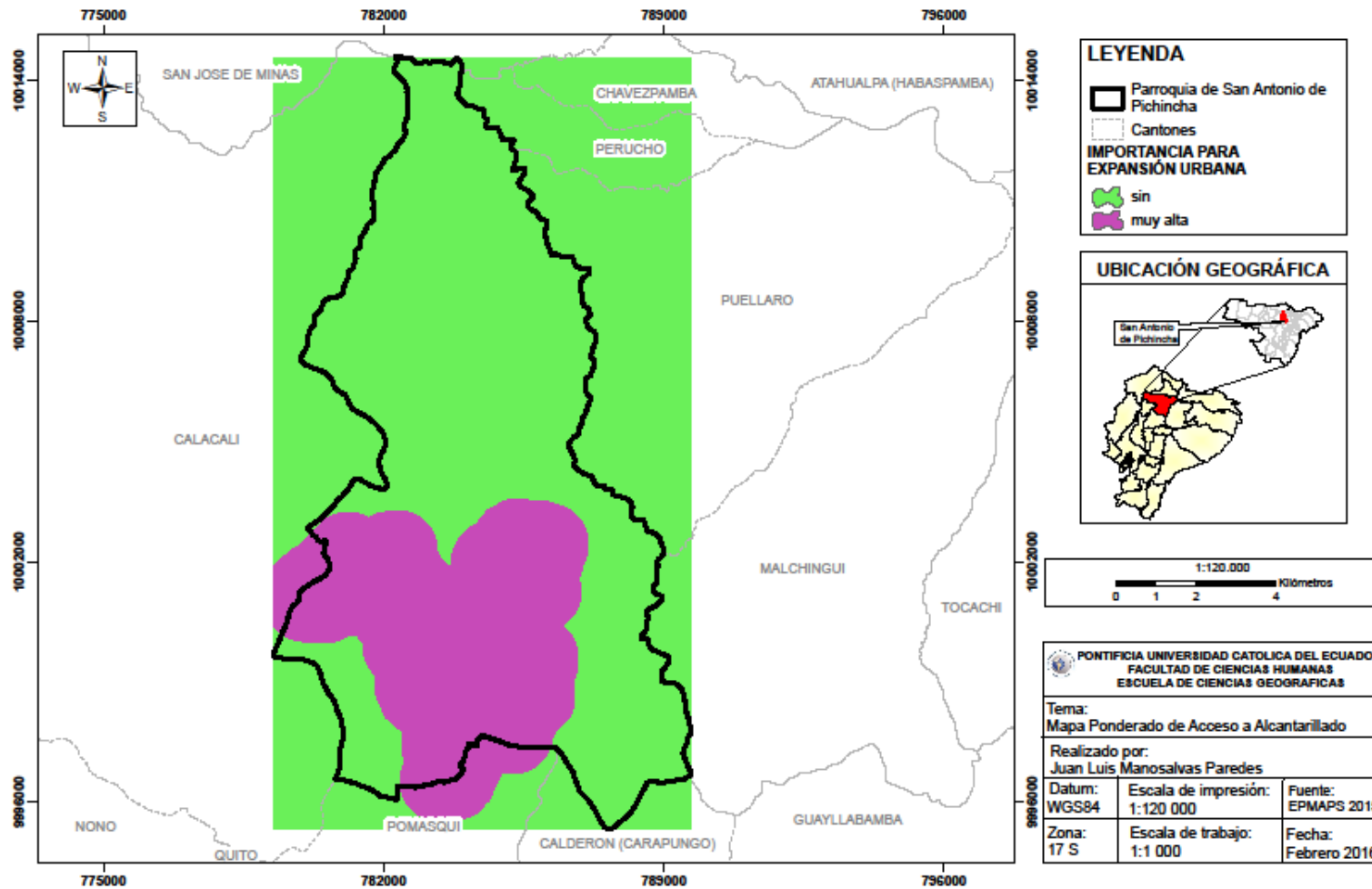
Mapa Ponderado de Acceso a Agua Potable



ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

Mapa 23-Mapa Ponderado de Acceso a Alcantarillado

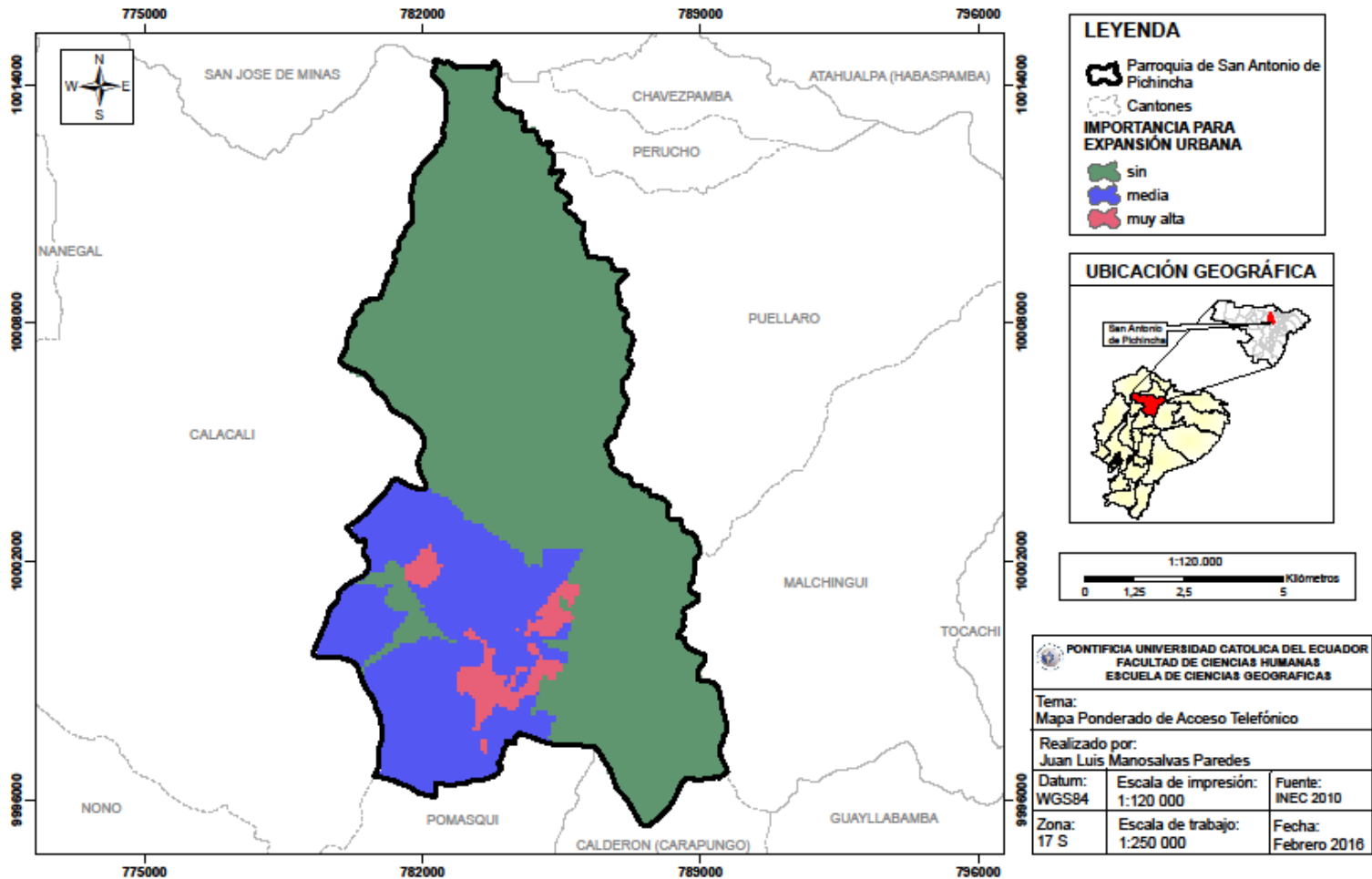
Mapa Ponderado de Acceso a Alcantarillado



ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

Mapa 24-Mapa Ponderado de Acceso al Teléfono

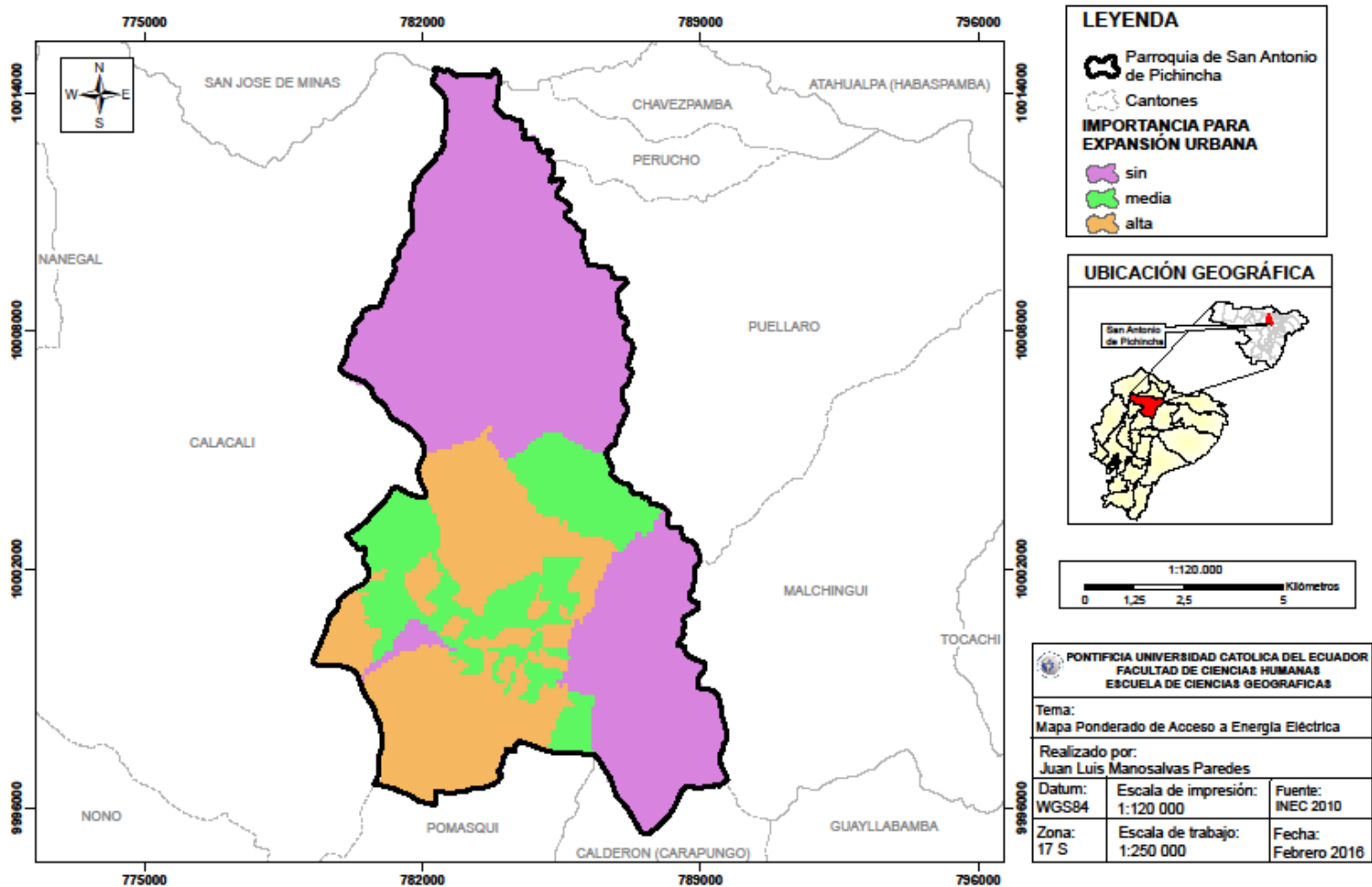
Mapa Ponderado de Acceso Telefónico



ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

Mapa 25-Mapa Ponderado de Acceso a Energía Eléctrica

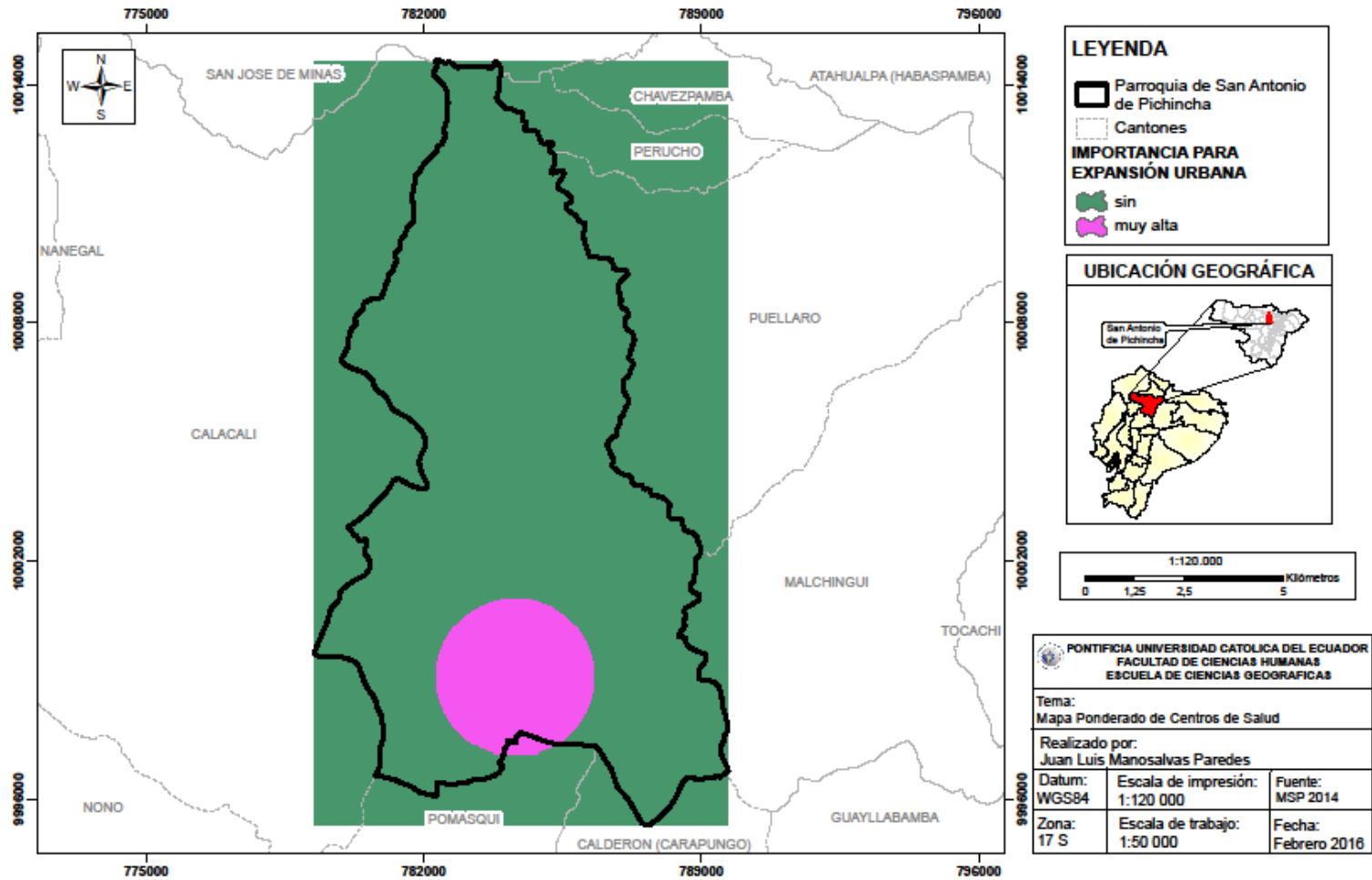
Mapa Ponderado de Acceso a Energía Eléctrica



ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

Mapa 26-Mapa Ponderado de Centros de Salud

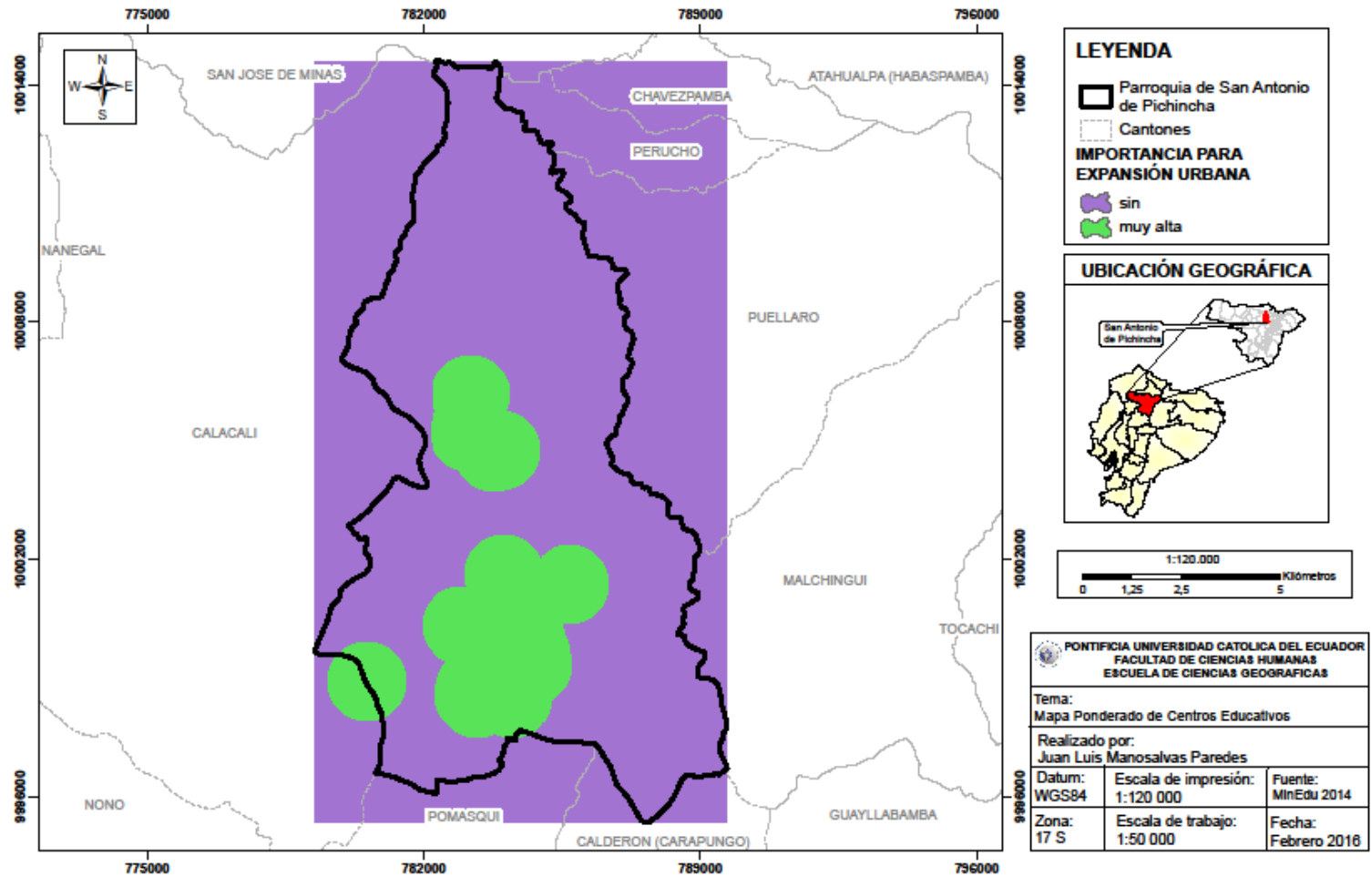
Mapa Ponderado de Centros de Salud



ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

Mapa 27-Mapa Ponderado de Centros Educativos

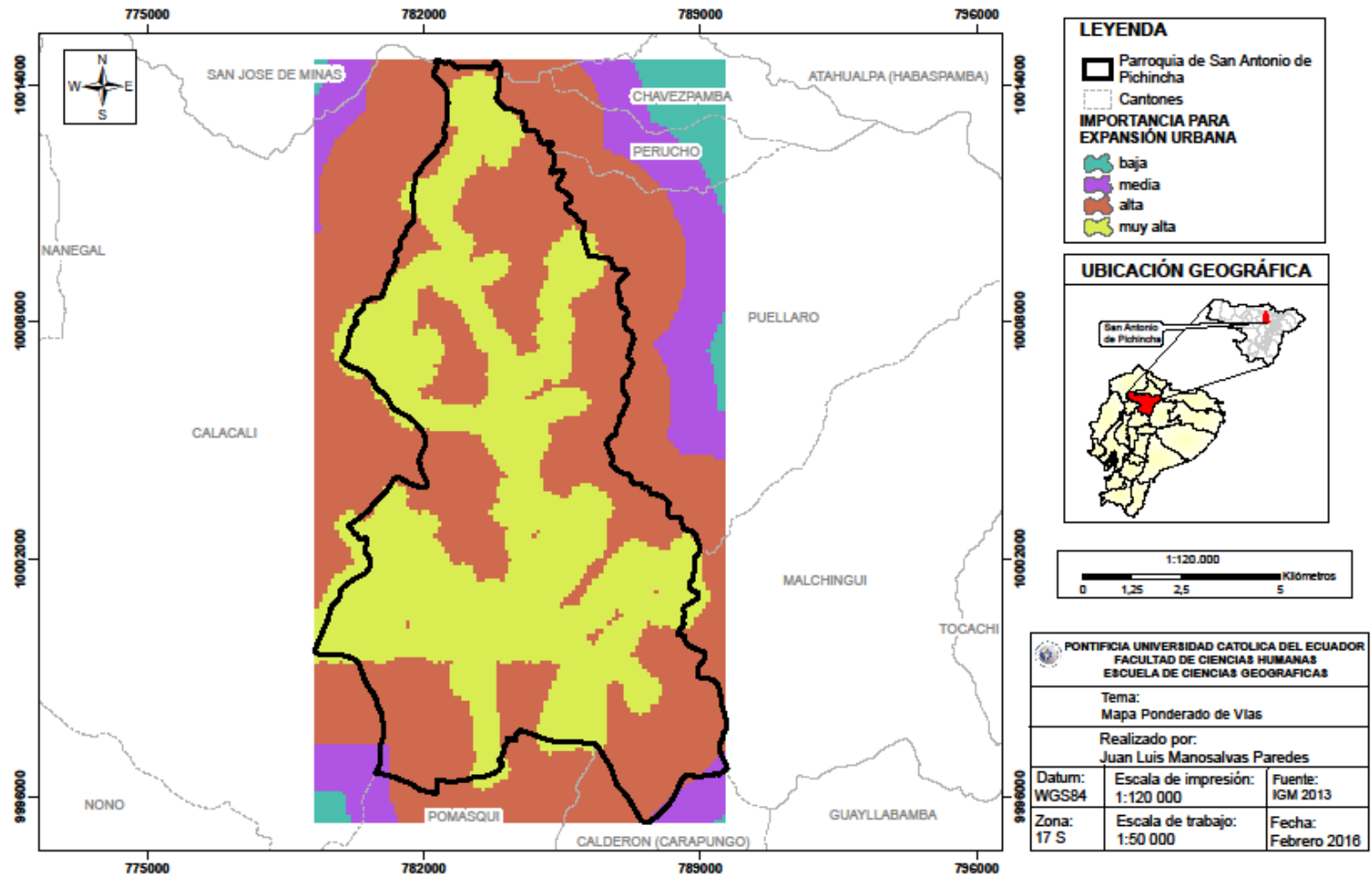
Mapa Ponderado de Centros Educativos



ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

Mapa 28-Mapa Ponderado de Vías

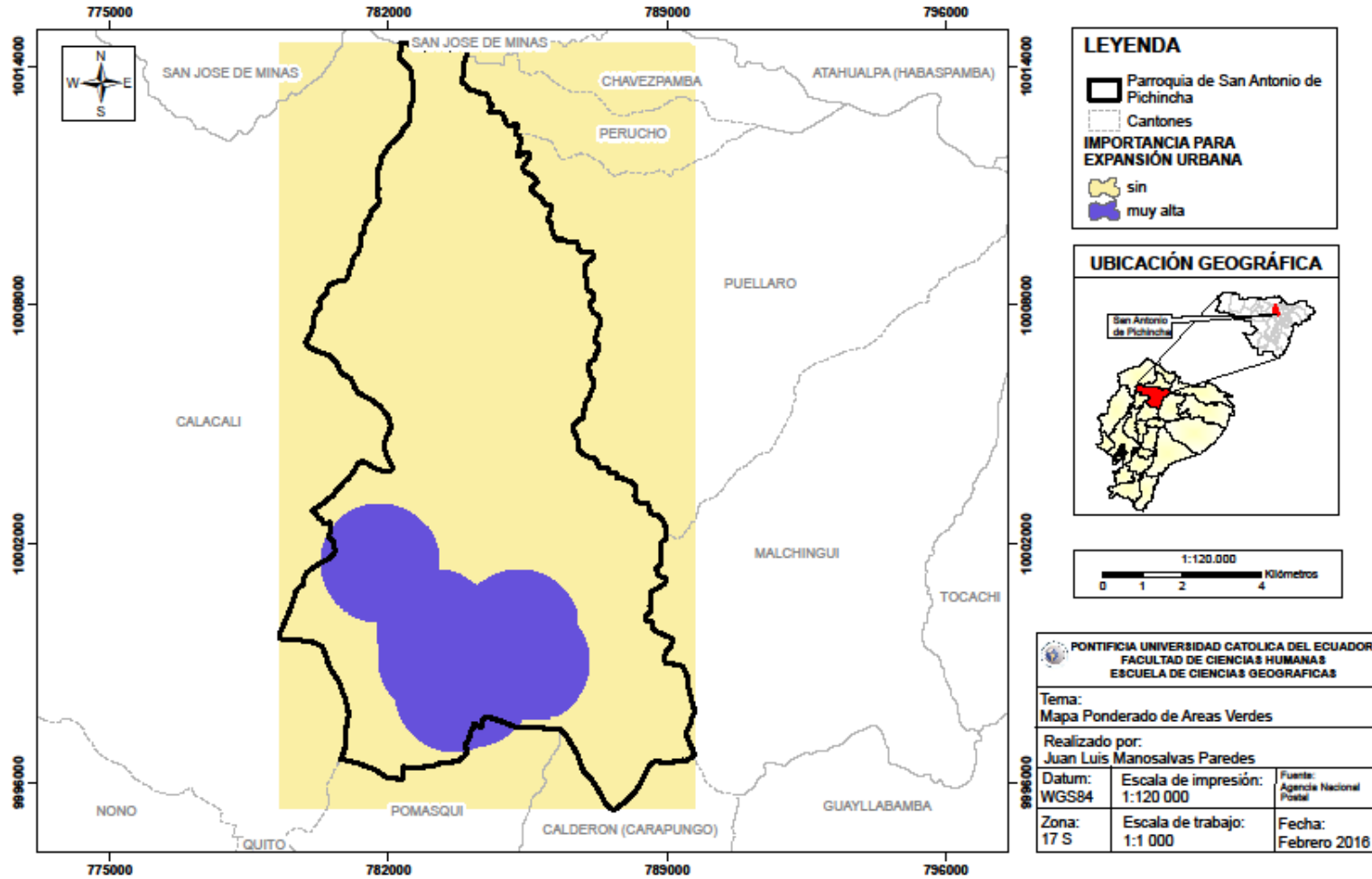
Mapa Ponderado de Vías



ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

Mapa 29-Mapa Ponderado de Áreas Verdes

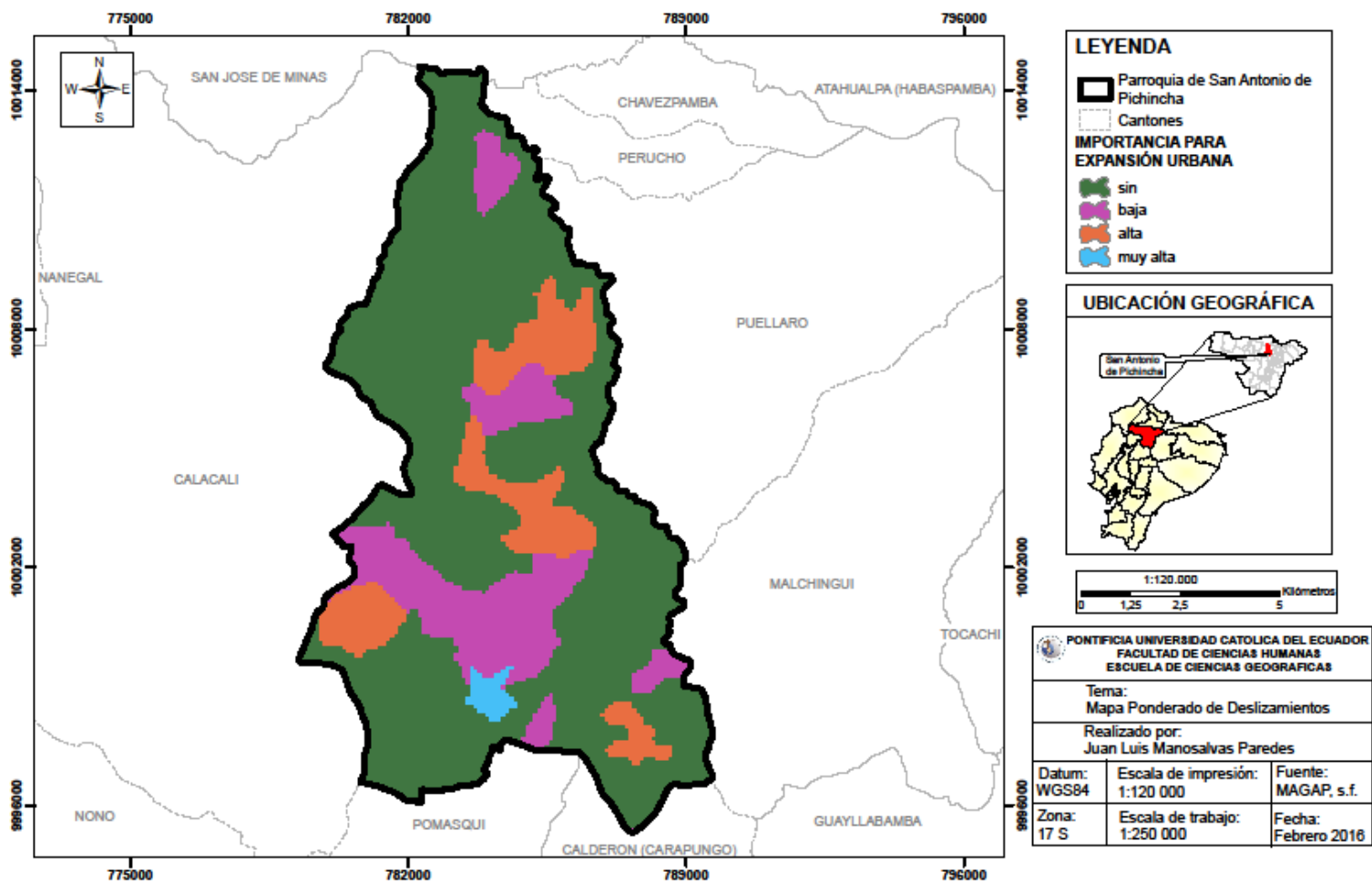
Mapa Ponderado de Areas Verdes



ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

Mapa 30-Mapa Ponderado de Deslizamientos

Mapa Ponderado de Deslizamientos



ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

C. Realizar una Suma de Mapas

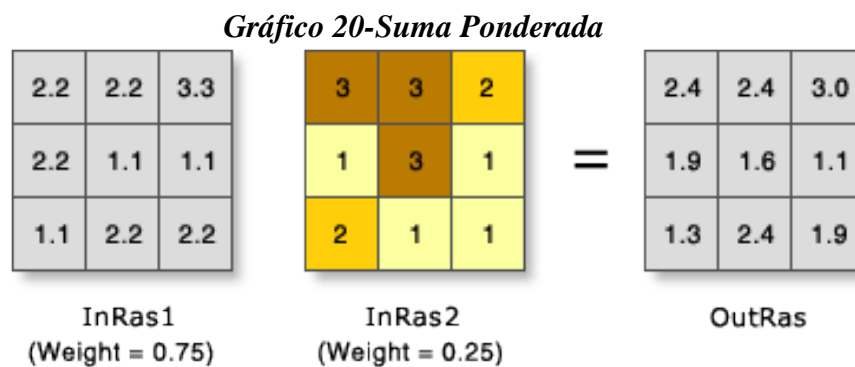
La *Weighted Sum* o Suma Ponderada, ofrece la posibilidad de ponderar y combinar varias entradas para crear un análisis integrado.

Es similar a la herramienta Superposición ponderada ya que puede combinar fácilmente varias entradas de ráster, que representan varios factores, al incorporar pesos o importancia relativa (ESRI, 2015).

Sin embargo, existen dos diferencias importantes entre estas herramientas:

1. Suma ponderada no re-escala los valores clasificados a una escala de evaluación.
2. Suma ponderada admite valores enteros y de puntos flotantes, mientras que la herramienta Superposición ponderada sólo acepta rásteres enteros como entrada.

En general, la opción Suma ponderada multiplica los valores de campo designados para cada ráster de entrada por el peso especificado y después, suma (agrega) todos los rásteres de entrada para crear un ráster de salida (ESRI, 2015).



FUENTE: Weighted Sum, ESRI (2015).

Por ejemplo, observe la celda superior izquierda. Los valores de las dos entradas son $(2,2 * 0,75) = 1,65$ y $(3 * 0,25) = 0,75$. La suma de 1,65 y 0,75 es 2,4.

El *álgebra de mapas*, consiste en un conjunto de procedimientos y métodos que permiten extraer nuevos valores a partir de los contenidos en una o varias capas para

de esta forma determinar los sitios óptimos y limitantes para la expansión urbana de San Antonio de Pichincha.

En nuestro caso, para realizar nuestra algebra de mapas, usamos los mapas rásteres previamente mostrados. El factor que usamos de ponderación fue de “1” puesto que así no alteramos los valores iniciales obtenidos por el ArcGIS cuando realizamos el reclassify.

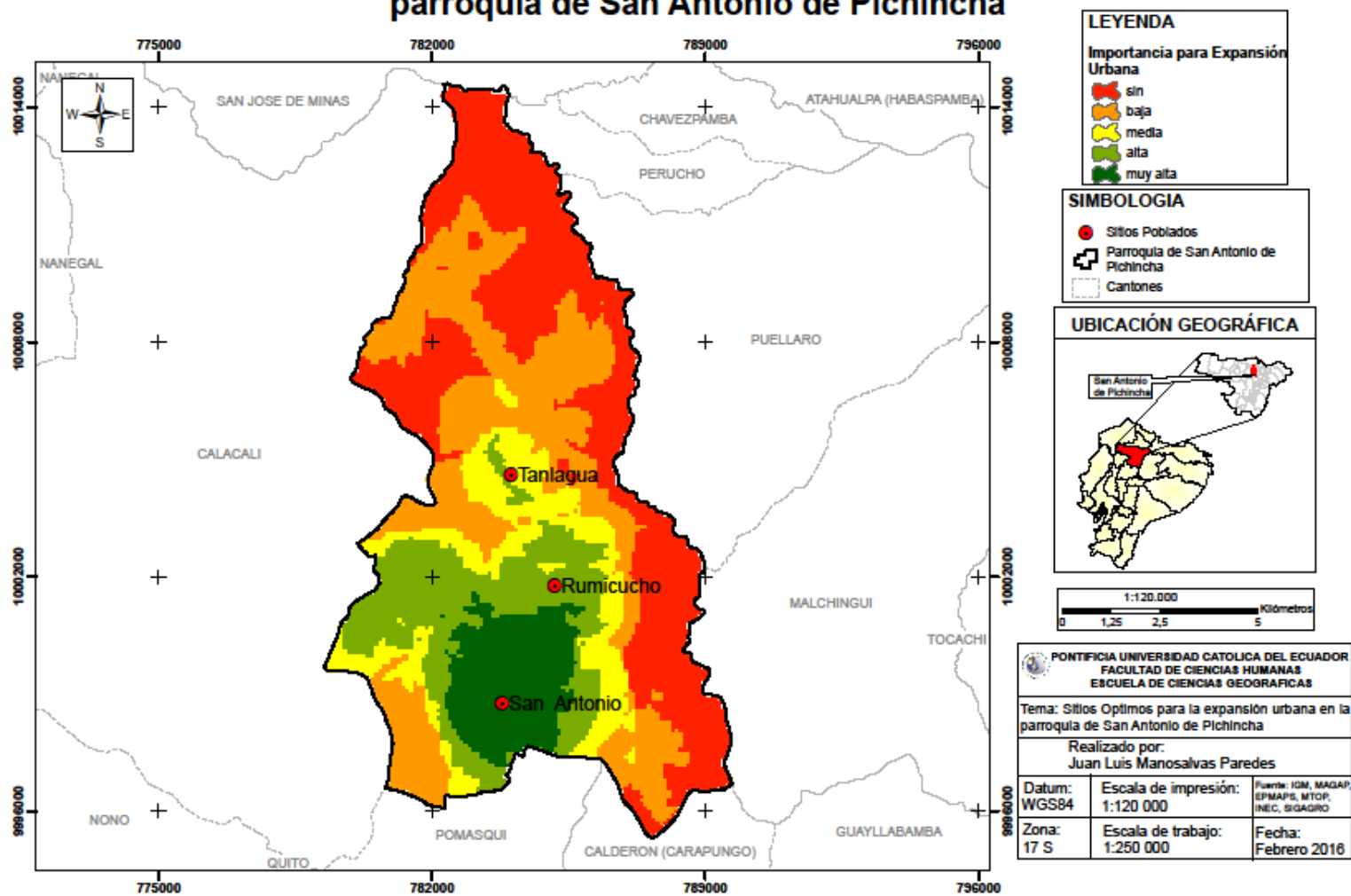
El procedimiento para realizar el Map Algebra es el siguiente:

- Abrir ArcTool Box
- Buscar la opción Spatial Analyst Tools
- Seleccionar Map Algebra
- Escoger la opción Raster Calculator
 - Input: los 13 rasters hechos el reclassify
 - Reclass field: value
 - Classify: method (Jenks o Natural Breaks) y classes (5)
 - Output: map1

Como resultado de realizar el Map Algebra o Algebra de Mapas, se obtuvo el *Mapa N° 31* en el que se determina cuáles son los sitios óptimos de expansión en la parroquia de San Antonio de Pichincha.

Mapa 31-Mapa de Sitios Óptimos para la expansión urbana en la parroquia de San Antonio de Pichincha

Sitios Óptimos para la expansión urbana en la parroquia de San Antonio de Pichincha



ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

En base al *Mapa N° 31* presentado anteriormente, se concluye que existen zonas óptimas de expansión urbana, las cuales servirán para que la población de la ciudad de Quito se asiente en el sector de la Mitad del Mundo.

Se determinó la existencia de *una zona* con importancia *Muy Alta* para la expansión urbana, la cual corresponde a la zona urbana actual de San Antonio y también se determina *dos zonas* con importancia *Alta* para la expansión urbana que corresponden a las zonas de Rumicucho y Tanlahua.

La zona con importancia *Muy Alta* para expansión urbana, cumple con todos los requerimientos que se plantearon, es decir, se encuentra cerca a centros educativos, a centros de salud, a zonas verdes, no se ubica en zonas de deslizamientos, no está cerca de canteras, tiene disponibilidad de vías para ingresar y tiene acceso a servicios de agua potable, alcantarillado, energía eléctrica y teléfono fijo; por lo tanto su máxima puntuación una vez realizada el álgebra de mapas es de 77 a 99.

La categorización del PUOS emitida por el Distrito Metropolitano de Quito para este sector es: *Residencial, Equipamiento e Industrial*; por lo tanto, en la parroquia de San Antonio se consolidará una expansión urbana en los próximos años.

La zona anteriormente mencionada, está rodeada de *una zona* con importancia *Alta* para la expansión urbana, la cual corresponde a los sectores de Rumicucho y Tanlahua. Este sector tiene una puntuación de 61 a 77; sin embargo, a pesar que cumple con la mayoría de criterios para expandirse también carece de otros como: educación, salud y rutas de transporte.

La categorización del PUOS emitida por el Distrito Metropolitano de Quito para este sector es: *Residencial y Equipamiento*.

El resto de zonas que se pudieron determinar tienen una importancia *Media* con una puntuación de 45 a 61, una importancia *Baja* con puntuación de 31 a 45 y finalmente el sector *Sin importancia* para la expansión urbana tiene puntuación de 23 a 31.

Estas zonas no son consideradas aptas para expansión urbana porque carecen de la mayoría de los criterios que se plantearon al realizar la disertación. Considerando la situación económica del país no resulta rentable extender las redes de agua potable, alcantarillado, teléfono, energía eléctrica, rutas de transporte ni construir centros educativos y de salud hacia

estos sitios.

La categorización del PUOS emitida por el Distrito Metropolitano de Quito para este sector es: *Protección Ecológica y Recursos Naturales Renovables y No Renovables*, por lo cual no se podrá dar su urbanización a menos que la Ordenanza Municipal cambie.

PROPUESTA OPCIONAL

Como propuesta opcional, se determinó cuál de estas zonas con aptitud para la expansión urbana (*San Antonio, Rumicucho y Tanlahua*) debe consolidarse urbanísticamente.

Cuadro 20-Área para cada zona óptima de expansión urbana

Zona de expansión	Suma Ponderada	Área (km ²)
Muy alta	77 – 99	11,56
Alta	61 – 77	18,56
Media	45 – 61	13,33
Baja	31 – 45	39,28
Sin	23 – 31	27,34

ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

La densidad actual de población es de 281,46 hab/km² (INEC, 2010); sin embargo, este valor está calculado para toda la parroquia.

La parroquia de San Antonio de Pichincha tiene una extensión de 114,76 km² con una población estimada de 32000 habitantes en toda la parroquia. El área urbana consolidada de San Antonio tiene una extensión aproximada de 2km² (IGM, 2013) y se estima que el 60% de la población de la parroquia vive en la zona urbana que corresponde a 19200 habitantes. Por lo tanto, la densidad poblacional real de la zona urbana es de 9600 hab/km².

Se puede estimar la población futura que se asentará en la zona de expansión *Muy Alta*, la cual se calcula de la siguiente manera:

$$Población = Densidad \left(\frac{hab}{km^2} \right) * Área \text{ expansión } (km^2)$$

$$Población = Densidad \left(\frac{hab}{km^2} \right) * [Área \text{ expansión } \textit{Muy Alta} \\ - Área \text{ consolidada}](km^2)$$

$$Población = 9600 \left(\frac{hab}{km^2} \right) * (11,56 - 2) (km^2)$$

$$Población = 9600 \left(\frac{hab}{km^2} \right) * 9,56 (km^2)$$

$$Población = 91776 hab$$

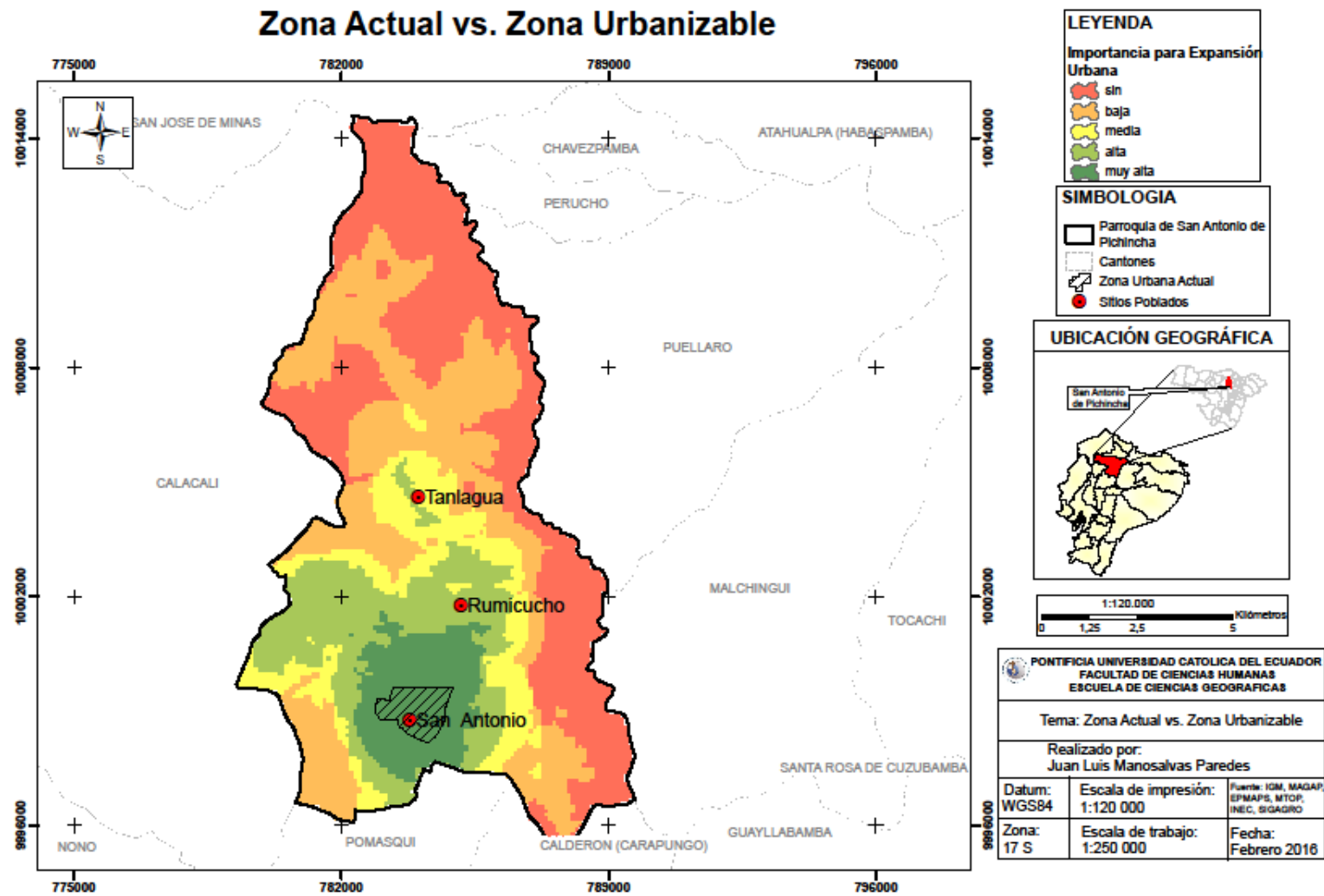
En base a esto, la población aproximada que se asentará en la zona de expansión *Muy Alta* será de 91776 hab.

Como se observa en el *Mapa N° 32*, la zona urbana de San Antonio de Pichincha se asienta en la zona más óptima para su expansión, por tanto se concluye que se ha urbanizado correctamente.

Existe suficiente espacio disponible (9,56 km²) para que se dé el crecimiento de la ciudad de Quito hacia el sector de San Antonio de Pichincha y cuenta con muchas ventajas para su expansión urbana a diferencia de Rumicucho y Tanlahua, como son: las principales vías atraviesan el sector, acceso a servicios de salud y centros educativos de la parroquia se ubican en el sector, aquí se encuentran las principales conexiones de agua potable, alcantarillado, energía eléctrica y teléfono y pendientes del 0% al 25%, que son aptas para la construcción, lo cual se evidencia a lo largo de la autopista Manuel Córdova Galarza en donde están construyéndose conjuntos habitacionales.

Existen otras limitantes no consideradas en el estudio, como: inseguridad, distancia al centro urbano de Quito, delincuencia, etc., sin embargo, las usadas en esta investigación determinan que la localidad de San Antonio de Pichincha puede expandirse y considerando que es el centro urbano de la parroquia, seguirá creciendo y se consolidará a futuro como una alternativa para solucionar el déficit habitacional en la ciudad de Quito.

Mapa 32-Zona Actual vs. Zona Urbanizable



ELABORACIÓN: Juan Luis Manosalvas, 2016.

Síntesis Preliminar

En este capítulo se empezó hablando de la Evaluación MultiCriterio, qué es y para qué sirve. Después, se explicó la metodología de la ponderación que usamos para convertir nuestros archivos shapefile de formato vector a formato ráster. Una vez realizada toda la ponderación de acuerdo a los factores o condiciones que creemos más aptas para la expansión urbana se procedió a realizar un Algebra de Mapas.

En esta algebra de mapas, se explicó el procedimiento que dimos a cada shapefile para poder obtener sus distancias euclidianas, después se realizó una reclasificación para poder realizar el álgebra de mapas de todas las entidades ráster.

Una vez realizada el álgebra de mapas, se procedió a determinar si existen sitios óptimos y a ubicarlos para una posible expansión urbana en la parroquia de San Antonio de Pichincha.

Finalmente, como propuesta opcional a la disertación, se determinó cuál de todos los sitios óptimos encontrados será el que debe consolidarse en la parroquia, debido a los criterios físicos, urbanos, de riesgo y planificación previamente explicados en el capítulo anterior.

En el capítulo a continuación se presentan las *Conclusiones y Recomendaciones* de la disertación realizada.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo, se procederá a presentar las conclusiones y recomendaciones que han surgido en la realización de la Disertación.

a) Conclusiones

- Evaluadas las condiciones físicas de la parroquia de San Antonio de Pichincha se determina que existen zonas óptimas con importancia *Muy alta* y *Alta* para la expansión urbana, las cuales se ubican en las zonas de San Antonio, Rumicucho y Tanlahua. Así mismo se determina la existencia de zonas con importancia *Media*, *Baja* y *Sin importancia*, las cuales se consideran como limitantes para la expansión de la zona de estudio.

- No existe información bibliográfica específica sobre cuáles son las condiciones espaciales óptimas para expansión urbana a usarse, debido a que cada autor determina sus propios óptimos de acuerdo a los objetivos que éste sigue.
Por lo tanto, las condiciones espaciales óptimas de expansión urbana para realizar esta disertación son: acceso a agua potable, acceso a alcantarillado, acceso telefónico, acceso a energía eléctrica, existencia de centros de salud y centros educativos, existencia de red vial y red de transporte público, existencia de áreas verdes (parques) y áreas protegidas, topografía del terreno, tipos de suelo, deslizamientos, canteras y finalmente el Plan de Uso y Ocupación del suelo del Distrito Metropolitano de Quito (PUOS).

- Las variables de expansión urbana en la parroquia de San Antonio de Pichincha se localizan en las zonas de San Antonio, Rumicucho y Tanlahua. Estas variables óptimas son: cobertura de servicios de agua potable y alcantarillado así como de energía eléctrica y telefonía, variedad de centros educativos y la construcción de un nuevo subcentro de salud que abastezca

las necesidades de la población, existencia de una red vial que conecta toda la parroquia así como también una red de transporte público desde la parroquia hacia la ciudad de Quito, pendientes relativamente planas y finalmente la presencia de áreas verdes para el esparcimiento de la población, las cuales se encuentran principalmente en la zona urbana actual de San Antonio de Pichincha.

- Las limitantes para la expansión urbana en la parroquia de San Antonio de Pichincha constituye principalmente que la mayoría de superficie de terreno disponible en la parroquia está destinado a Protección Ecológica (Bosque Protector Tanlahua y Cinturón Verde de Quito), Recursos Naturales Renovables (cultivos de ciclo corto y producción avícola) y Recursos No Renovables (actividades mineras y canteras de materiales pétreos).
- El territorio de la parroquia de San Antonio de Pichincha ha experimentado en las últimas décadas cambios en el uso y ocupación del suelo, por el incremento de urbanizaciones, centros educativos, industrias y la extracción de material pétreo.
- En los últimos 25 años, San Antonio de Pichincha se ha desarrollado como ciudad dormitorio, sin que exista control de los nuevos asentamientos, transformando tierra principalmente agrícola en fraccionamientos urbanos no planificados, sin disponibilidad de infraestructura básica o equipamientos.
- En la parroquia de San Antonio de Pichincha existe un proceso anárquico de desarrollo urbano aunque diferenciado entre asentamientos cerrados y de carácter privado y los ilegales, que son la mayoría, donde no se aplican ordenanzas municipales o normativas de urbanización.
- En San Antonio de Pichincha, los centros educativos son numerosos y visibles, sin embargo existe déficit cuantitativo y cualitativo. El déficit se ve

incrementado por lo que acuden al centro poblado de San Antonio estudiantes de Calacalí y de barrios dispersos de la parroquia como Tanlahua.

- La movilidad de la población entre la zona de estudio y la centralidad de Quito, depende de una vía exclusiva que es la Av. Manuel Córdova Galarza, actualmente copada por el transporte pesado de materiales de las canteras, el transporte de carga pesada que viaja hacia Esmeraldas, el transporte público a la Mitad de Mundo y los automóviles que pasan hacia el noroccidente de la Provincia y los que se movilizan desde la zona hacia Quito.
- El trazado vial urbano en las áreas urbanizables de San Antonio es irregular y requiere de normalización en anchos de vía y continuidad del trazado, para la movilidad de las personas y para lograr prolongar el tendido de redes de infraestructura básica y el servicio de transporte público.
- La ocupación arbitraria de los costados de la vía en el cruce por Pomasqui ocasiona un cuello de botella para el tráfico vehicular de San Antonio, así como problemas para los peatones del sector de Pomasqui; por lo tanto, la autopista Simón Bolívar, que está en proceso de construcción, servirá para descongestionar el tráfico del sector.
- La contaminación de los suelos es un factor negativo, ocasionado por la explotación de canteras, la acumulación de basura y escombros en las quebradas y en menor grado por la actividad industrial.
- La mala calidad del aire en San Antonio de Pichincha, está relacionada con el polvo generado por los vehículos sobre suelos desprovistos de cobertura vegetal, vías sin pavimentar y canteras de materiales áridos.
- En lo que respecta al tema salud en la parroquia de San Antonio de Pichincha existe un subcentro de salud y consultas privadas. Por el tamaño de la población y la centralidad que ejerce San Antonio de Pichincha en la zona de

estudio existe un déficit en la atención a la salud, especialmente de un hospital.

- La explotación de canteras de materiales pétreos constituye actualmente una importante actividad económica de la población local, especialmente por el transporte de los materiales, la cual se prevé irá disminuyendo progresivamente debido a la expansión urbana en sectores aledaños a las canteras.
- El deterioro del paisaje, el mal manejo de las áreas erosionadas y sin cobertura vegetal, le restan prestigio a la zona.
- Las áreas protegidas y de bosques, que constituyen el 80% del territorio aproximadamente, evidencian descuido de las instituciones encargadas de su manejo.

b) Recomendaciones

Para ejercer un control adecuado del territorio en estudio, se recomienda lo siguiente:

- Mantener actualizada la información catastral de la parroquia, así como de la información cartográfica.
- Elaborar una planificación integral del territorio.
- Aumentar los recursos humanos, materiales y económicos a la Junta Parroquial de San Antonio de Pichincha que le permita una mejor gestión en su jurisdicción.
- Mejorar la infraestructura comunitaria y la gestión del equipamiento existente en mercados, piscinas, canchas, parques, guarderías, baterías sanitarias, que actualmente presenta condiciones no adecuadas y limitaciones en el mantenimiento y calidad del servicio.

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

Bazant, J. 2001. *Periferias Urbanas. Expansión urbana incontrolada de bajos ingresos y su impacto en el medio ambiente*. Editorial Trillas. Distrito Federal. México.

Chabot, G. 1975. *Tratado de Geografía Urbana*. Barcelona, Editorial Vicens-Vives.

Chávez, L. 1973. *Estructura funcional de las ciudades venezolanas*. Instituto de Geografía y Conservación de Recursos Naturales. Universidad de Los Andes. Mérida – Venezuela.

Christaller, W. 1966. *Central Places in Southern Germany*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

Crecimiento Poblacional. *La tercera revolución de la modernidad. La revolución reproductiva*. Revista Española de Investigaciones Sociológicas (Reis) N.º 122, 2008, pp. 89-118, pág. 109-114.

Girardet, H., *Creando ciudades sostenibles*, Valencia, Ed Tilde, 2001

Gómez Delgado, M. y Barredo Cano, J. 2005. *Sistemas de Información Geográfica y Evaluación Multicriterio en la ordenación del territorio, 2da. Edición*. RA-MA Editorial. Madrid, España.

Maldonado, J. 2003. *Impacto de la expansión urbana de Tabay, en el medio ambiente*. Escuela de Geografía. Universidad de Los Andes. Mérida- Venezuela. Trabajo Especial de Grado. (Inédito).

Matamoros, J. 2000. *Análisis Estadístico de la Distribución de los Servicios Básicos de cada provincia a nivel nacional*. Tesis, Escuela Politécnica Nacional.

Ospina, O. 2010. *Dolarización y desarrollo urbano: mercado de vivienda nueva en Quito*. Quito: FLACSO-Sede Ecuador; Abya-Yala.

Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales & Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. 2011. *Perspectivas del ambiente y cambio climático en el medio urbano*. Distrito Metropolitano de Quito (Quito: PNUMA-FLACSO-MDMQ).

Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia de San Antonio de Pichincha 2012 - 2025. Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Pichincha, 2012.

Plan Maestro de Vialidad. Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOPE), 2002.

Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial-PMOT 2012 - 2022. Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda. Quito: MDMQ. 2012. 135p

Plan parcial de las parroquias equinocciales: Pomasqui, San Antonio de Pichincha y Calacalí. Resumen ejecutivo, Quito: DMQ. 2007. 44p

Rodríguez, A. y Sánchez, R. 2007. *Formas de ocupación del espacio en el área urbana de la parroquia Jacinto plaza de la ciudad de Mérida, propuestas para la elaboración de un plan especial de desarrollo urbano*. Escuela de Geografía. Universidad de Los Andes. Mérida- Venezuela. Trabajo Especial de Grado. (Inédito).

Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo. *Guía Metodológica para la ELABORACIÓN de Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de los Gobiernos Autónomos Descentralizados*. SENPLADES. Octubre, 2014.

Tupiza, A. y D'Ercole, R. 2001. *Valor del Suelo en el Distrito Metropolitano de Quito: Cartografía, análisis, metadatos. MDMQ-IRD. 2001. 57p*

ARTÍCULOS REVISTAS CIENTÍFICAS

Bosque Sendra J. y García Rosa C. (2000). *El uso de los sistemas de información geográfica en la planificación territorial*. Anales de Geografía de la Universidad Complutense, n° 20, p. 49-67. Recuperado el 10 Marzo 2015, de <http://revistas.ucm.es/index.php/AGUC/article/viewFile/AGUC0000110049A/31281>

Buzai, G. y Baxendale, C. (2015). *Análisis socioespacial con sistemas de información geográfica marco conceptual basado en la teoría de la geografía*. Revista Ciencias Espaciales. Volumen 8, Numero 2 Otoño. 2015. Recuperado el 10 Marzo 2015, de <http://www.lamjol.info/index.php/CE/article/download/2089/1886>

Comisión Europea (1999). *Estrategia Territorial Europea. Hacia un desarrollo equilibrado y sostenible de la UE*. [Consulta: 10-10-2009]. Disponible en: http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docoffic/official/reports/pdf/sum_es.pdf. Recuperado el: 12 Diciembre 2015.

García, A., Rosique M., y Segado, F. (1996). *“Topografía básica para ingenieros”*. Universidad de Murcia, 2º edición.

Gérvas, J. y Pérez Fernández, M. (2011). *Prestación de servicios sanitarios: qué, quién, cuándo y dónde*. En: Ortún V (director). *La refundación de la Atención Primaria*. Madrid: Springer Healthcare Ibérica. Pag. 89-105.

Gutiérrez Angonese, J., Gómez Delgado, M. y Bosque Sendra, J. (2010): *Simulación de crecimiento urbano mediante evaluación multicriterio y TIG en el Gran San Miguel de Tucumán (Argentina)*. En: Ojeda, J., Pita, M.F. y Vallejo, I. (Eds.), *Tecnologías de la Información Geográfica: La Información Geográfica al servicio de los ciudadanos*. Secretariado de Publicaciones de la Universidad de

Sevilla. Sevilla. Pp. 873-888. Recuperado el 10 Marzo 2015, de http://age-tig.es/2010_Sevilla/ponencia3/GUTIERREZ.pdf

Henríquez Ruiz C. y Quense Abarzua J. (2009). *Evaluación Multicriterio/Multiobjetivo aplicada a los usos y coberturas de suelo en la cuenca de Chillán (México)*. Recuperado el 10 Marzo 2015, de <http://www.ubiobio.cl/miweb/webfile/media/222/Espacio/2010/EVALUACI%C3%93N%20MULTICRITERIO.pdf>

López Vázquez, V. H., Bosque Sendra, J. y Gómez Delgado, M. (2008): *“Flexibilidad de los SIG para asistir a la toma de decisiones espaciales”*, XI Coloquio Ibérico de Geografía, Departamento de Geografía de la Universidad de Alcalá, España. Disponible en: http://www.geogra.uah.es/web_11_cig/cdXICIG/docs/01-PDF Comunicaciones coloquio/pdf-4/com-P4-11JB.pdf. Recuperado el: 08 Enero 2016.

Malczewski, J. (2004): *“GIS-based land-use suitability analysis: a critical overview”*, Progress in Planning, 62, pp. 3-65. Disponible en: http://staff.unila.ac.id/ekoefendi/files/2011/10/Malczewski_2004.pdf. Recuperado el: 11 Enero 2016.

Molero Melgarejo, E., Granda Moreno, A. L. Asensio Rodríguez, J. J. (2007): *“Escenarios de aptitud y modelización cartográfica del crecimiento urbano mediante técnicas de evaluación multicriterio”*, GeoFocus (Artículos), nº 7, p. 120-147. Recuperado el 10 Marzo 2015, de http://geofocus.rediris.es/2007/Articulo7_2007.pdf

Oran Cáceres J. P., Gómez Delgado M. y Plata Rocha W. *Posibilidades de aplicación de un análisis de sensibilidad secuencial a un modelo basado en técnicas de SIG y Evaluación Multicriterio*. Recuperado el 10 Marzo 2015, de http://www.inegi.org.mx/eventos/2011/Conf_Ibero/doc/ET4_18_ORAN.pdf

Perspectivas del Medio Ambiente Urbano: GEO - El Alto. (2008). *Proyecto GEO*

Ciudades. El Alto, Bolivia. Pág. 76. Disponible en:

<http://www.pnuma.org/deat1/pdf/GEOEI%20Alto.pdf>

Recuperado el 07. Septiembre 2015

Plata Rocha, W., Gómez Delgado, M. y Bosque Sendra, J. (2010): **“Desarrollo de modelos de crecimiento urbano óptimo para la Comunidad de Madrid”**, GeoFocus (Artículos), nº 10, p. 103-134. Recuperado el 10 Marzo 2015, de http://geofocus.rediris.es/2010/Articulo5_2010.pdf

Salado García, M. J., Rojas Quezada, C. y de Carvalho Cantergiani, C. (2008): **“Modelos territoriales y sistemas de indicadores de sostenibilidad. Valoración crítica de algunas experiencias concretas”**. Serie Geográfica, 14, pp. 131-145. Disponible en: <http://dspace.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/2080/09-modelos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Recuperado el: 11 Diciembre 2015.

PAGINAS WEB

Arqhys, Arquitectura. (2004). *Vías colectoras principales suburbanas*. Recuperado el 13 Marzo 2015, de <http://www.arqhys.com/arquitectura/vias-colectoras-principales.html>

ArcGIS for Desktop, ESRI (2015). *Distancia Euclidiana*. Disponible en: <http://desktop.arcgis.com/es/desktop/latest/tools/spatial-analyst-toolbox/understanding-euclidean-distance-analysis.htm>.

Recuperado el: 11 Enero 2016. © Copyright 2015 Environmental Systems Research Institute, Inc.

ArcGIS for Desktop, ESRI (2015). *De polígono a ráster*. Disponible en: <http://pro.arcgis.com/es/pro-app/tool-reference/conversion/polygon-to-raster.htm>. Recuperado el: 11 Enero 2016. © Copyright 2015 Environmental Systems Research Institute, Inc.

ArcGIS for Desktop, ESRI (2015). *Reclasificación*. Disponible en:

<http://desktop.arcgis.com/es/desktop/latest/tools/spatial-analyst-toolbox/reclassify.htm>. Recuperado el: 11 Enero 2016. © Copyright 2015 Environmental Systems Research Institute, Inc.

ArcGIS for Desktop, ESRI (2015). *Suma Ponderada*. Disponible en: <http://desktop.arcgis.com/es/desktop/latest/tools/spatial-analyst-toolbox/how-weighted-sum-works.htm>. Recuperado el: 11 Enero 2016. © Copyright 2015 Environmental Systems Research Institute, Inc.

EPMOOP, (2015). *Glosario de Términos de Obras Públicas*. Recuperado el 14 Marzo 2015, de http://www.epmmop.gob.ec/epmmop/images/Pdf/Glosario_Obras_publicas_1.pdf

ArcGIS for Desktop, ESRI (2015). *ArcGis*. Recuperado el 26 Febrero 2015, de <http://www.esri.es/es/productos/arcgis/>

“Cantera”. 2001. *Diccionario Real Academia Española. 22.ª edición*. Disponible en: <http://dle.rae.es/>. Consultado el 07 de septiembre de 2015.

Ciudad Sostenible, (2015). Consultado el 31 mayo 2015. Recuperado de: <http://ciudadelsaber.org/es/fundacion/ciudad-sostenible>

“Deslizamiento”. 2001. *Diccionario Real Academia Española. 22.ª edición*. Disponible en: <http://dle.rae.es/>. Consultado el 07 de septiembre de 2015.

Gobierno de Argentina. (s.f). *Manual de Educación Vial*. Recuperado el 12 Marzo 2015, de <http://www.transitemosmejor.com.ar/Definiciones%20texto.....htm>

IACC. (2016). *Glosario de Términos*. Recuperado el 10 Marzo 2015, de <http://catastro-sig-usach.es.tl/GLOSARIO-DE-TERMINOS-GIS-.htm>

Instituto Geográfico Nacional, IGN. (2016). *Sistema de Información Geográfica*. Recuperado el 10 Marzo 2015, de

<http://www.ign.es/ign/layoutIn/actividadesSistemaInfoGeografica.do>

“Inundar”. 2001. *Diccionario Real Academia Española*. 22.^a edición. Disponible en: <http://dle.rae.es/>. Consultado el 07 de septiembre de 2015.

La causalidad en Geografía humana. *Determinismo, posibilismo, probabilismo*, «*Estudios Geográficos*» 67-68, Madrid 1957, 273-30. Recuperado el 10 Marzo 2015, de http://www.canalsocial.net/GER/ficha_GER.asp?id=4307&cat=Ciencia

“Parque”. 2001. *Diccionario Real Academia Española*. 22.^a edición. Disponible en: <http://dle.rae.es/>. Consultado el 07 de septiembre de 2015.

“Pendiente”. 2001. *Diccionario Real Academia Española*. 22.^a edición. Disponible en: <http://dle.rae.es/> Consultado el 07 de septiembre de 2015.

“Suelo”. 2001. *Diccionario Real Academia Española*. 22.^a edición. Disponible en: <http://dle.rae.es/> Consultado el 07 de septiembre de 2015.

“Transporte”. 2001. *Diccionario Real Academia Española*. 22.^a edición. Disponible en: <http://dle.rae.es/> Consultado el 07 de septiembre de 2015.

ANEXOS

Anexo 1

MODELO GEODATABASE

Geodatabase para la parroquia de San Antonio de Pichincha

BIOFÍSICO

- APTITUD_AGRÍCOLA
- BOSQUE_PROTECTOR
- CUENCA_HIDROGRÁFICA
- CULTIVOS
- ECOSISTEMAS
- EROSIÓN_ACTUAL
- GEOMORFOLOGÍA
- HIDROGRAFÍA
- INUNDACIONES
- ISOTERMAS
- ISOYETAS
- MICROCUENCA_HIDROGRÁFICA
- MOVIMIENTOS_MASA
- PANE
- PELIGRO_VOLCÁNICO
- PENDIENTE
- RÍO
- RÍO_DOBLE
- SUBCUENCA_HIDROGRÁFICA
- TAXONOMÍA
- TEXTURA
- TIPO_CLIMA
- USO_SUELO
- ZONA_DÉFICIT_HÍDRICO
- ZONA_PRECIPITACIÓN

SOCIO_CULTURAL

- ANALFABETISMO
- AUTOIDENTIFICACIÓN
- ÁREA_INFLUENCIA_EDUCACIÓN
- ÁREA_INFLUENCIA_SALUD
- NIVEL_INSTRUCCIÓN

ECONÓMICO

- ATRACTIVO_TURÍSTICO
- POBLACIÓN_RAMA_ACTIVIDAD

ASENTAMIENTOS_HUMANOS

- ÁREA_POBLADA
- INFRAESTRUCTURA_ANTRÓPICA
- DENSIDAD_POBLACIONAL
- LÍMITE_ADMINISTRATIVO
- OFERTA_ACTUAL_EDUCACIÓN
- SERVICIOS_BÁSICOS
- OFERTA_ACTUAL_SALUD

MOVILIDAD_ENERGÍA_CONECTIVIDAD

- VIAS
- ÁREA_CONCESIÓN_ELÉCTRICA
- LÍNEA_TRANSMISIÓN_ELÉCTRICA
- LÍNEA_SUBTRANSMISIÓN_ELÉCTRICA
- VIAS_MTOP
- TIPO_CENTRALES

POLÍTICO_INSTITUCIONAL_PARTICIPACIÓN_CIUDADANA

- NO EXISTE INFORMACIÓN EN FORMATO SHAPEFILE,
PARA ESTE DATASET.

Anexo 2
MODELO ENCUESTA

Nombre:

Edad:

Cedula Identidad (opcional):

1. Nació en San Antonio de Pichincha?

- si ()
- no ()

2. Qué tiempo vive en San Antonio de Pichincha?

- menos 10 años ()
- 10 – 20 años ()
- más 20 años ()

3.Cuál es el motivo principal por el cual decidió vivir en San Antonio de Pichincha?

- Familia: si () / no ()
- Costo de los terrenos: si () / no ()
- Trabajo: si () / no ()
- Herencia: si () / no ()
- Otros: _____

4. Existe un centro de salud cerca de su residencia?

- si ()
- no ()

5. Existe una unidad educativa cerca de su residencia?

- si ()
- no ()

6. El costo aproximado de su propiedad es de?

- menos \$40.000 dólares ()
- \$40.000 – \$60.000 dólares ()
- \$60.000 – \$80.000 dólares ()
- \$80.000 – \$100.000 dólares ()
- más \$100.000 dólares ()

7. Dispone de servicios básicos?

- si ()
- no ()

Cuáles?

- Agua: si () / no ()
- Alcantarillado: si () / no ()
- Luz: si () / no ()
- Teléfono: si () / no ()
- Internet: si () / no ()

8. Indique en qué barrio reside usted los últimos 5 años:

Rumicucho	Caspigasí	El Oasis	Santa Clara	San Luis
Carcelén	Catequillá	Manantial	Señor del Árbol	Casitagua
Altar del Pululahua	Central 1	Santo Domingo	Nuestra Señora del Pilar	Santa Isabel
Bindobona	Central 2	Equinoccial	Santa Rosa de Rumicucho	Las Violetas
La Marca	Cuatro de Abril	San Agustín	Ciudad Futura	Ciudadela Universitaria
ASODAC	El Calvario	San Cayetano	Tanlahua	El Paraíso
Las Alcantarillas	Los Shyris	San Francisco	Tanlahuilla	Los Pinos de Caspigasí

9. Cree usted que San Antonio de Pichincha tiene condiciones necesarias para que crezca?

- si ()
- no ()

10. Indique las razones por las que usted cree que se dará la expansión de la ciudad:

- cercanía a Quito ()
- desarrollo turístico ()
- accesibilidad vial ()
- costo del terreno ()
- clima ()
- servicios básicos ()
- ubicación geográfica ()