

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS

ANÁLISIS DEL CRECIMIENTO ESPACIAL DE LA MANCHA URBANA EN
EL MUNICIPIO DE CHIQUIMULA, CHIQUIMULA DURANTE LOS AÑOS
1961, 1987, 2001, 2006, 2011 Y 2018



SANDY JAZMÍN HERNÁNDEZ REYES

CHIQUIMULA, GUATEMALA, FEBRERO 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS

ANÁLISIS DEL CRECIMIENTO ESPACIAL DE LA MANCHA URBANA EN
EL MUNICIPIO DE CHIQUIMULA, CHIQUIMULA DURANTE LOS AÑOS
1961, 1987, 2001, 2006, 2011 Y 2018

TRABAJO DE GRADUACIÓN

Sometido a consideración del Honorable Consejo Directivo

Por

SANDY JAZMÍN HERNÁNDEZ REYES

Al conferírsele el título de

INGENIERA EN ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS

En el grado académico de

LICENCIADA

CHIQUIMULA, GUATEMALA, FEBRERO 2019

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS**



RECTOR
M.Sc. Ing. MURPHY OLYMPO PAIZ RECINOS

CONSEJO DIRECTIVO

Presidente:	Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Cordón
Representante de Profesores:	M.Sc. Mario Roberto Díaz Moscoso
Representante de Profesores:	M.Sc. Gildardo Guadalupe Arriola Mairén
Representante de Graduados:	Ing. Evelin Dee Dee Sumalé Arenas
Representante de Estudiantes:	P.C. Diana Laura Guzmán Moscoso
Representante de Estudiantes:	M.E.P. José Roberto Martínez Lemus
Secretaria:	Licda. Marjorie Azucena González Cardona

AUTORIDADES ACADÉMICAS

Coordinador Académico:	M. A. Edwin Rolando Rivera Roque
Coordinador de Carrera:	M.Sc. Marlon Leonel Bueso Campos

ORGANISMO COORDINADOR DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN

Presidente:	M.Sc. Marlon Leonel Bueso Campos
Secretario:	M.Sc. Victoria María Callén Valdés
Vocal:	M.Sc. Jeovani Joel Rosa Pérez

TERNA EVALUADORA

M.Sc. Victoria María Callén Valdés
M.Sc. Lorena Araceli Romero Payes
Ing. en AT. Freddy Alexander Díaz Valdés

Chiquimula, 08 de febrero de 2019

Señores

Consejo Directivo

Centro Universitario de Oriente

Ciudad de Chiquimula

Honorables miembros:

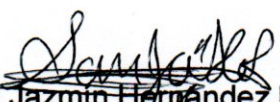
De conformidad con las normas establecidas por la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a su consideración el trabajo de graduación titulado:

ANÁLISIS DEL CRECIMIENTO ESPACIAL DE LA MANCHA URBANA EN EL MUNICIPIO DE CHIQUIMULA, CHIQUIMULA DURANTE LOS AÑOS 1961, 1987, 2001, 2006, 2011 Y 2018.

El cual presento como requisito previo a optar al título de Ingeniera en Administración de Tierras, en el grado académico de Licenciada.

Atentamente

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Sandy Jazmin Hernández Reyes

200642815



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
CARRERA TÉCNICO EN AGRIMENSURA E
INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS



Chiquimula, 9 de noviembre de 2018
Ref. TG-AT-017-2018

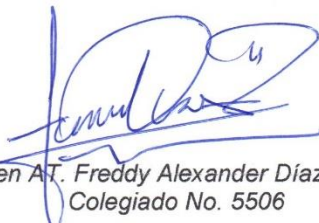
Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Córdón
DIRECTOR
Centro Universitario de Oriente
Universidad de San Carlos de Guatemala

Respetable señor Director:

En atención a la designación efectuada según Acta de Aprobación de Punto de Tesis APT-07-2017 de fecha 24-05-2017, para asesorar a la estudiante **Sandy Jazmín Hernández Reyes** con carné **200642815**, en el trabajo de investigación denominado **"ANÁLISIS HISTÓRICO DEL CRECIMIENTO ESPACIAL DE LA MANCHA URBANA EN EL MUNICIPIO DE CHIQUIMULA, CHIQUIMULA DURANTE LOS AÑOS 1961, 1987, 2001, 2006, 2011 y 2018"** tengo el agrado de dirigirme a usted para informarle que he procedido a asesorar y orientar a la sustentante sobre el contenido de dicho trabajo.

En mi opinión, el trabajo presentado reúne los requisitos exigidos por las normas pertinentes, razón por la cual recomiendo la aprobación del informe final para su discusión en el Examen General Público, previo a optar el título de **Ingeniera en Administración de Tierras**, en el Grado Académico de **Licenciada**.

"Id y Enseñad a Todos"



Ing. en AT. Freddy Alexander Díaz Valdés
Colegiado No. 5506

c.c. archivo
FADV / Im

FINCA EL ZAPOTILLO, ZONA 5, CHIQUIMULA
TELÉFONO DIRECTO: 7942-6800
www.cunori.edu.gt

D-TG-AT-008/2019

EL INFRASCRITO DIRECTOR DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, POR ESTE MEDIO HACE CONSTAR QUE: Conoció el Trabajo de Graduación que efectuó la estudiante **SANDY JAZMÍN HERNÁNDEZ REYES** titulado “ANÁLISIS DEL CRECIMIENTO ESPACIAL DE LA MANCHA URBANA EN EL MUNICIPIO DE CHIQUIMULA, CHIQUIMULA DURANTE LOS AÑOS 1961, 1987, 2001, 2006, 2011 Y 2018”, trabajo que cuenta con el aval de su Revisor y Coordinador de Trabajos de Graduación, de la carrera de Administración de Tierras. Por tanto, la Dirección del CUNORI con base a las facultades que le otorga las Normas y Reglamentos de Legislación Universitaria **AUTORIZA** que el documento sea publicado como **Trabajo de Graduación** a Nivel de Licenciatura, previo a obtener el título de **INGENIERA EN ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS**.

Se extiende la presente en la ciudad de Chiquimula, a ocho de febrero de dos mil diecinueve.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Cordón
DIRECTOR
CUNORI - USAC



c.c. Archivo
EFCC/ars

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS

Por haberme permitido vivir al máximo todos los días de mi vida, guardándome y protegiéndome.

A MI MADRE

Agradecerle por amarme con todo su corazón, por estar conmigo en cada paso que doy, por ser una mujer ejemplar, por motivarme a seguir adelante, por darme sabios consejos basados en el amor a Dios, gracias por cuidar de mis hijos, jamás voy a dejar de agradecerle por ser la mejor madre del mundo.

A MI PADRE

Gracias por darme la vida.

A MIS HERMANOS

Rolando Antonio, Pablo Arturo, Bany Manasés, gracias por estar conmigo en los malos momentos vividos, gracias por siempre ser mi apoyo, gracias por su incondicionalidad, gracias por ser un ejemplo para mis hijos.

HIJOS

Andrea y Adriel, gracias por tanto amor, cariño y felicidad. Hasta el cielo mi gemelita preciosa Adriana, tus hermanos y yo te amamos.

SOBRINOS

Jefree, Antonio, Alisson, Jimena, gracias por ser como mis hijos. Hasta el cielo precioso Anael te recordaremos siempre.

TIOS

Julio Maldonado, Ellia de Maldonado y Flory de Gonzáles por ser las mejores personas del mundo y por su apoyo incondicional.

PRIMA

Ellia Maldonado, gracias por tu motivación diaria y apoyo.

CUÑADAS

Mildred y Zoila, gracias por ser parte de mi familia y por querer a mis hermanos.

MI MEJOR AMIGA

Maris España, gracias por ser como mi hermana, gracias por tu apoyo desde que te conocí, gracias por brindarme tu amistad incondicional, por estar en todo momento.

AMIGO

Alcides Cabrera, gracias por ser una persona incondicional.

ASESORES

Inga. Maris España e Ing. Freddy Díaz, gracias por su constante apoyo, motivación e interés en este proceso.

COMPAÑEROS

Maris España, Freddy Díaz, Miguel Aldana, Lester Lemus, Ronald Aldana, Wendy Hernández, gracias por cada vivencia compartida.

MIS NUEVAS COMPAÑERAS

Rosita cruz y María José Soto, gracias por su amistad y apoyo.

CATEDRÁTICOS

M.Sc. Marlon Bueso, M.Sc. Lorena Romero, M.Sc. Victoria Callén, M.Sc. Jeovani Rosa, Licda. Waleska Aldana, Lic. Juan Carlos Contreras, Ing. Iván Zurita, Licda. Karen Osorio y Seño Lisbeth Martínez, les agradezco por el proceso de mi formación.

NUEVOS CATEDRÁTICOS

Dra. Gabriela Portillo y Licda. Ulda Morales, gracias por sus enseñanzas, constantes consejos, apoyo y cariño.

ÍNDICE

CONTENIDO	Página
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO CONCEPTUAL	2
2.1 Antecedentes	2
2.2 Planteamiento del problema	3
2.3 Justificación	4
III. MARCO TEÓRICO	5
3.1 Área urbana	5
3.2 Planificación urbana	5
3.3 Ordenamiento territorial	6
3.3.1 Administración de tierras	6
a. Administración de tierras en Guatemala	6
3.4 Mancha urbana	7
3.4.1 Crecimiento espacial de la mancha urbana	7
3.4.2 Factores de crecimiento espacial de la mancha urbana	7
a. Factor natural	8
a.1 Pendiente	8
b. Factor socioeconómico	9
b.1 Valor de la tierra	9
c. Factor de accesibilidad	9
c.1 Vías de acceso	9
d. Factores de servicios básicos	10
d.1 Infraestructura	10
a. Agua	10
b. Drenaje	10
c. Energía eléctrica	10
3.5 Sistemas de información geográfica	10
3.6 Fotogrametría	11
3.7 Fotografía aérea	11

3.8	Ortofotografía	11
3.9	Imagen satelital	11
3.10	Fotointerpretación	12
3.11	Georreferenciación de imágenes	12
3.12	Archivo raster	12
3.13	Archivo vectorial	12
IV.	MARCO REFERENCIAL	13
4.1	Ubicación geográfica del área de estudio	13
4.2	Historia de la conformación de Chiquimula	15
V.	MARCO METODOLÓGICO	19
5.1	Objetivos	19
5.1.1	Objetivo general	19
5.1.2	Objetivos específicos	19
5.2	Metodología	20
5.2.1	Etapas de preparación	21
a.	Recopilación de información espacial	21
b.	Levantamiento de información de campo	22
c.	Recopilación de información de los factores en el crecimiento de la mancha urbana	23
c.1	Factor natural	24
c.1.1	Pendiente	24
c.2	Factor socioeconómico	24
c.2.1	Valor de la tierra	24
c.3	Factor de accesibilidad	25
c.3.1	Vías de acceso	25
c.4	Factores de servicios básicos	26
c.4.1	Agua	26
c.4.2	Drenaje	26
c.4.3	Energía eléctrica	27
5.2.2	Etapas de ejecución	27
a)	Georreferenciación de imágenes aéreas y satelitales	27

b)	Delimitación de la mancha urbana	27
c)	Cuantificación del crecimiento	29
VI.	PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	31
6.1	Análisis del crecimiento espacial de la mancha urbana entre los períodos de 1961 a 2018, de la cabecera municipal de Chiquimula	31
6.2	Análisis de variables que influyen en el crecimiento de la mancha urbana por cuadrante	34
6.2.1	Análisis del cuadrante Nor-Este	34
6.2.2	Análisis del Cuadrante Nor-Oeste	40
6.2.3	Análisis del Cuadrante Sur-Este	46
6.2.4	Análisis del Cuadrante Sur-Oeste	52
6.3	Análisis de expansión y orientación espacial por período	58
6.3.1	Período de 1961 a 1987	58
6.3.2	Período de 1987 a 2001	58
6.3.3	Período de 2001 a 2006	59
6.3.4	Período de 2006 a 2011	59
6.3.5	Período de 2011 a 2018	60
VII.	CONCLUSIONES	62
VIII.	RECOMENDACIONES	63
IX.	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	64
X.	APÉNDICES	74

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No.	Título	Página
1	Área de estudio del análisis del crecimiento espacial de la mancha urbana en el municipio de Chiquimula durante los años 1961, 1987, 2001, 2006, 2011, 2018	14
2	Esquema metodológico de la cuantificación de la mancha urbana en el casco urbano de la ciudad de Chiquimula	20

3	Esquema de los factores y variables influyentes en el crecimiento de la mancha urbana en el casco urbano de la ciudad de Chiquimula	23
4	Esquema de la cuantificación de la mancha urbana en el casco urbano de la ciudad de Chiquimula	30
5	Delimitación de la mancha urbana por período	33
6	Vías de acceso del cuadrante Nor-Este	36
7	Valor de la tierra del cuadrante Nor-Este	37
8	Servicios básicos del cuadrante Nor-Este	38
9	Porcentaje de pendientes del cuadrante Nor-Este	39
10	Vías de acceso del cuadrante Nor-Oeste	42
11	Valor de la tierra del cuadrante Nor-Oeste	43
12	Servicios básicos del cuadrante Nor-Oeste	44
13	Porcentaje de pendientes del cuadrante Nor-Oeste	45
14	Vías de acceso del cuadrante Sur-Este	48
15	Valor de la tierra del cuadrante Sur-Este	49
16	Servicios básicos del cuadrante Sur-Este	50
17	Porcentaje de pendientes del cuadrante Sur-Este	51
18	Vías de acceso del cuadrante Sur-Oeste	54
19	Valor de la tierra del cuadrante Sur-Oeste	55
20	Servicios básicos del cuadrante Sur-Oeste	56
21	Porcentaje de pendientes del cuadrante Sur-Oeste	57
22	Crecimiento de la mancha urbana la ciudad de Chiquimula por cuadrante con textura por año	61

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica No.	Título	Página
1	Ha por cuadrante en 1961 y 1987	58
2	Ha por cuadrante en 1987 y 2001	58
3	Ha por cuadrante en 2001 a 2006	59
4	Ha por cuadrante en 2006 a 2011	59
5	Ha por cuadrante en 2011 a 2018	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No.	Título	Página
1	Listado de imágenes solicitadas al Instituto Geográfico Nacional (IGN)	21
2	Población Urbana de Chiquimula por departamento y por municipio, Dirección departamental de Salud Chiquimula (DDSC 2004 - 2018).	22
3	Porcentaje de Inclinação (%) o pendiente (DICABI, 2005)	24
4	Fuentes de información del revestimiento de las principales vías de acceso en los diferentes años en la ciudad de Chiquimula.	25
5	Listado imágenes utilizadas	27
6	Cálculo de áreas y porcentajes del crecimiento de la mancha urbana de Chiquimula.	32

I. INTRODUCCIÓN

En Guatemala existen pocas ciudades que cuentan con un registro histórico, por ello se presenta el siguiente estudio que corresponde al análisis del crecimiento espacial de la mancha urbana de la ciudad de Chiquimula en los períodos 1961, 1987, 2001, 2006, 2011 y 2018.

Para realizar la presente investigación, se realizó un levantamiento de campo, entrevistas a personas de la sociedad chiquimulteca, se recopiló información digital, imágenes espaciales correspondientes al área de estudio, las cuales se georreferenciaron y utilizaron de base para la delimitación de la mancha urbana en los períodos mencionados, dando como resultado información cuantitativa.

Por medio de la información cuantitativa obtenida en el procesamiento de la información, se estimó el porcentaje de crecimiento espacial de la mancha urbana, dando como resultado que el mayor porcentaje de crecimiento fué en el período de 2011 a 2018 con 36% con orientación Nor-Este.

Para analizar el factor que predominó en el crecimiento de la mancha espacial de la mancha urbana, se propusieron factores contenidos por variables las cuales son: vías de acceso, pendiente, valor de la tierra y servicios básicos (agua, drenaje y energía eléctrica), dando como resultado que vías de acceso fue la variable más influyente, ya que la mancha ha crecido en los alrededores de la misma.

Se estableció que la extensión del crecimiento de la mancha urbana, inició con un área de 220.33 hectáreas, correspondiente al primer período de estudio incrementando 1376.14 hectáreas en un lapso de 57 años, obteniendo un área actual de 1596.47 hectáreas de la mancha urbana en la ciudad de Chiquimula.

II. MARCO CONCEPTUAL

2.1 Antecedentes

En la antigüedad los mayas fueron una población grande en Guatemala, concentrados geográficamente en la ciudad de Tikal departamento de Petén, ellos eran personas sobresalientes en diversas actividades, pero que en cierto momento de la historia desaparecen, dejando diversidad de hipótesis de su desaparición de las cuales para el presente estudio se mencionarán tres: agotamiento del suelo, falta de agua y demografía (Vargas, 2003).

En el año 2008 en Guatemala se estimó una relación de urbanidad, que por cada 100 personas que vivían en el área rural, 94 vivían en el área urbana. Los departamentos con mayor índice de urbanidad son Guatemala y Sacatepéquez, mientras los departamentos de Alta Verapaz, Chiquimula y San Marcos son eminentemente rurales (INE, 2008).

En ese mismo sentido, el estudio de crecimiento de la mancha urbana en los años 1964 al año 2006, realizado a los municipios de: Almolonga, La Esperanza, Olinstepeque, Quetzaltenango, Salcajá, San Juan Ostuncalco, San Mateo Quetzaltenango que comprenden la Mancomunidad de la Metrópoli de los Altos, se apreció un fuerte crecimiento del área urbana, entre 1990 a 2002, provocando el inicio del fenómeno de la conurbación, mediante el cual se eliminan los límites entre municipios (Alvarado, 2010).

Por las consideraciones anteriores se puede decir que desde la antigüedad se tiene la necesidad de conocer el territorio, ya que para administrarlo adecuadamente, se deben de conocer las fortalezas y debilidades para tomar decisiones que impulsen el desarrollo de las ciudades.

2.2 Planteamiento del problema

La cabecera municipal de Chiquimula, cuenta con una población de 44,730 en el área urbana según el departamento de estadística de la Dirección departamental de salud pública de Chiquimula (DSPC, 2018). El departamento de Chiquimula, cuenta con una tasa de crecimiento anual de población 2.4% (EU, 2013), además es importante mencionar que en el casco urbano de la ciudad existe mucha actividad comercial y la presencia de universidades lo que genera inmigración y concentración de personas hacia este lugar.

En Guatemala los datos que se utilizan para estadísticas y proyecciones de población son los del censo del año 2002, del Instituto Nacional de estadística INE, lo que dificulta conocer con certeza el dato de población y tampoco se cuenta con un catastro urbano que evidencie el estado predial de la ciudad de Chiquimula. Ante la carencia de un plan de ordenamiento territorial se ha generado un crecimiento desordenado y desmedido, provocando así irregularidades en los diferentes servicios municipales como agua, alcantarillado y vías de acceso.

Ante estas dificultades esta investigación brinda un recopilación histórica de los cambios que ha sufrido la ciudad, analizando seis variables: pendiente, valor de la tierra, vías de acceso, agua, drenaje y energía eléctrica, esto contribuye a la identificación y comprensión de las áreas de mayor crecimiento urbano y los factores que lo impulsaron, es imprescindible tener actualizada este tipo de información como herramienta principal en el ordenamiento territorial y planificación urbana.

2.3 Justificación

La población mundial cada vez se vuelve más urbana, debido a que los grupos que habitan el área rural, migran hacia los poblados urbanos por diversas razones, ya sea por búsqueda de empleo, por un desarrollo académico o por actividades comerciales (Borrero, 2005).

Los gobiernos municipales a lo largo del tiempo no han priorizado administrar su territorio por medio de planes de ordenamiento territorial o planes urbanísticos. Dentro del plan operativo anual del año 2012, la mancomunidad de Nor Oriente, plantea a las autoridades municipales, la visión de conformar una mesa multisectorial, para elaborar un plan regulador de la temática tierra, el cual se denominó “Plan de Ordenamiento y Desarrollo Municipal, contextualización para el Municipio de Chiquimula” (Mancomunidad de Nor-Oriente, 2013).

Dicho plan consideró un diagnóstico integral multidimensional, el cual pretendía visibilizar la situación de los indicadores territoriales actuales, así como los problemas que son condicionantes del desarrollo del territorio, para determinar las potenciales del territorio, sean aprovechables, aunque no fue tomado en cuenta (Mancomunidad de Nor-Oriente, 2013).

Por las consideraciones anteriores, el presente estudio histórico demuestra los cambios en relación al crecimiento de la mancha urbana en la cabecera municipal de Chiquimula, por medio de herramientas de información geográfica que permitan identificar la variable más influyente y la orientación de la expansión de la cabecera municipal y sirva de base para más estudios relacionados a la administración del territorio y así promover la participación ciudadana, impulsar la toma de decisiones de las autoridades, mejorando la calidad de vida de las personas.

III. MARCO TEÓRICO

3.1 Área urbana

Tierra urbana, es la que tiene todos los servicios urbanísticos básicos: red vial que permita la conexión con la trama básica; redes de abastecimiento de agua, drenajes, suministro de energía eléctrica y los terrenos que se hallen en áreas consolidadas por la edificación, al menos en dos terceras (2/3) partes de su superficie edificable (Smolka, 2002).

La definición de “urbano” cambia de un país a otro y con las reclasificaciones periódicas, también puede variar a lo largo del tiempo dentro de un mismo país, lo que dificulta las comparaciones directas. Una zona urbana se puede definir por medio de uno o más de los siguientes factores: criterios administrativos o fronteras políticas (como formar parte de la jurisdicción de un municipio o comité de la ciudad) (Unicef, 2012).

Franja de transición rural - urbano en la periferia, es el límite imaginario entre la ciudad y el campo. La experiencia muestra que con líneas divisorias entre lo rural y lo urbano no se ha podido contener ni regular la expansión urbana de las periferias, generalmente, son tierras agrícolas de temporal de baja productividad y próximas a la mancha urbana están en proceso de conversión del suelo (Bazant, 2001).

Para conocer un poco más de lo urbano es necesario tener presente que en el código municipal (Decreto, no. 22-2010) refiere que el concejo municipal es el encargado de velar, por el ordenamiento territorial y control urbanístico de la circunscripción municipal.

3.2 Planificación urbana

Planificación urbana, es el proceso continuo para la toma de decisiones con conocimiento posible del futuro, organizando sistemáticamente el esfuerzo necesario para llevar a cabo estas decisiones y midiendo sus resultados, comparándolos con lo que se esperaba (Rigotti, citado por López, 2007).

3.3 Ordenamiento territorial

El ordenamiento territorial (OT), es un proceso político, técnico, administrativo orientado a la organización, planificación y gestión del uso y ocupación del territorio, en función de las características y restricciones biofísicas, culturales, socioeconómicas y políticas institucionales (FAO, 2014).

El ordenamiento territorial se concibe como un proceso de diálogo y concertación ciudadana entre diferentes actores que con intereses particulares conviven en el territorio, atendidos en la planificación y ordenamiento territorial de adaptación y mitigación al cambio climático (SEGEPLAN, 2011).

En ese mismo sentido es un elemento de la planificación del desarrollo que tiene como objetivo delimitar áreas de gestión territorial, para que por medio de directrices y lineamientos normativos se oriente la toma de decisiones, en función de la vocación del suelo y de las tendencias de crecimiento de los lugares poblados y del desarrollo urbanístico (SEGEPLAN, 2011).

3.3.1 Administración de tierras

Es el conjunto de procesos y sistemas que permiten determinar, registrar y difundir la información acerca de la propiedad, valor y uso de la tierra para proveer seguridad en la tenencia de la misma y generar un ambiente apropiado para el mercado y el manejo de tierras los procesos incluyen la determinación de derechos y otras características de la tierra, mediciones, mapeo y descripción, documentación detallada y el suministro de toda otra información adecuada para apoyar los mercados de tierras” (FAO, 2003).

a) Administración de tierras en Guatemala

La demanda de tierra y su satisfacción constituye el elemento prioritario dentro de la política del Estado, por ello, a través del Decreto 24-99 se creó el Fondo de Tierras, que busca otorgar facilidades financieras para el acceso a la tierra y promueve su uso racional y eficiente (UTJ-Protierra, citado por CIEN, 2011).

3.4 Mancha urbana

Es el aumento en el número de personas establecidas en una zona por unidad de tiempo, para su cálculo (Aguirre y Martínez, 2015).

3.4.1 Crecimiento espacial de la mancha urbana

El crecimiento urbano está generalmente vinculado a cierto tipo de aspectos como el cambio espacial de la ciudad a través del tiempo y efectos de ocupación de suelo, normalmente con características rurales y con ubicación en la periferia de las ciudades, generando así, la conversión de tipo de suelo rural a barrios residenciales urbanos (Ávila citado por Alvarado, 2010).

En ese sentido entiende por crecimiento urbano, la expansión espacial y demográfica de la ciudad, ya sea por extensión física territorial del tejido urbano, por incremento en las densidades de construcción y población o por ambos aspectos y puede ser en forma espontánea o en forma planificada (Alvarado, 2010).

3.4.2 Factores de crecimiento espacial de la mancha urbana

Con el estudio del crecimiento de una ciudad, se pueden apreciar los cambios en la estructura y la cantidad de población que esta posee. Los factores que se atribuyen al crecimiento urbano son variados (Cifuentes y Londoño, 2010).

En la investigación de Cifuentes y Londoño (2010), se afirma que las vías se convierten en factores importantes de crecimiento urbano, siendo un factor importante en el surgimiento de nuevas zonas residenciales, comercios, equipamientos y servicios.

Por lo anterior, la anarquía de la expansión incontrolada también es resultado de la incapacidad del mercado urbano de procurar terrenos en condiciones económicamente accesibles a la población de bajos ingresos,

como consecuencia de la política de neoliberalismo económico implantada en las últimas décadas, que ha concentrado el capital en vez de distribuirlo. El crecimiento urbano, tiene una tendencia natural de la expansión de los asentamientos humanos hacia las periferias de las ciudades, es ahí, donde se concentra la problemática (Bazant, 2001).

El crecimiento en extensión de las ciudades se realiza ocupando las áreas rurales en su entorno y tiene dos modalidades: a partir del límite urbano actual de la ciudad, y de forma fragmentada, es decir, urbanizado por sectores los espacios rurales, los que terminan finalmente unidos a la ciudad. Este fenómeno es creciente y cada vez más rápido, especialmente en los países en desarrollo (Alvarado, 2010).

a. Factor natural

a.1 Pendiente

La pendiente se refiere a la relación entre el cambio en distancia horizontal de dos puntos en el terreno y su respectivo cambio en distancia vertical, de manera que esto determina el grado de inclinación de la superficie del terreno (García, 2009b).

Se entiende por pendiente de un terreno en general, a su inclinación respecto a la horizontal, puede ser ascendente o descendente según el punto de observación. Si el terreno es horizontal su pendiente es cero. La pendiente, es el cociente que resulta de dividir la diferencia de nivel existente entre dos puntos y la distancia horizontal que separa ambos puntos. La forma más usual de expresar la pendiente es en tanto por ciento (%) indicando el número, la diferencia de nivel existente por cada 100 unidades (Gámez, 2015).

b. Factor socioeconómico

b.1 Valor de la tierra

También llamado mercado inmobiliario o bolsa inmobiliaria, es el conjunto de transacciones (como la compraventa o el arrendamiento) que operan por la oferta y la demanda de bienes raíces, tanto de tipo urbano como rural. Bolsa inmobiliaria, es el lugar de encuentro de vendedores y compradores de tierra. Este mercado se diferencia de un mercado clásico por la particularidad del bien intercambiado. El concepto es nuevo en los países de América Latina y no tiene aplicación en la mayoría de éstos, por lo que no existe un lugar específico de encuentro de vendedores y compradores de tierra (FAO, 2003).

c. Factor de accesibilidad

c.1 Vías de acceso

Son todas las vías de acceso a la ciudad, de acuerdo a su situación geográfica entorno a la ciudad y sus características (Velasco, 2014). A medida que aumentan (las vías de acceso), aumenta la congestión y el ingreso en el centro de las ciudades, tendencia que es acentuada por inversiones, en mejoras de la capacidad de las rutas y mejoras en la tecnología, es decir aumentan la velocidad (de construcción) y reducen los costos (BM, 2002). Red vial; básicamente lo que se espera en esta variable es determinar las condiciones de una vía en el sentido de indicar si es principal o secundaria, si es pavimentada con asfalto o con cemento, si es de terracería, etc. (DICABI, 2005).

d. Factores de servicios básicos

d.1 Infraestructura

Ha tomado relevancia, debido al tema de riesgos antropogénicos (procesos materiales resultado de las actividades humanas), son las obras que dan el soporte funcional para otorgar bienes y servicios óptimos para el funcionamiento y satisfacción de la comunidad, como lo son las redes básicas de conducción y distribución, como agua potable, alcantarillado sanitario, agua tratada, saneamiento, agua pluvial, energía eléctrica, gas y oleoductos, telecomunicaciones, así como la eliminación de basura y desechos urbanos sólidos (IMPLAN, 2009).

d.1.1 Agua

Líquido incoloro, inodoro e insípido (sin sabor) e incoloro compuesto por dos volúmenes de hidrogeno y uno de oxigeno que existen en la naturaleza (Océano grupo editorial, 2000).

d.1.2 Drenaje

Operación que tiende a eliminar artificialmente la totalidad o parte de agua contenida en el suelo (Océano grupo editorial, 2000).

d.1.3 Energía eléctrica

La que poseen los electrones que circulan a través de un conductor (Océano grupo editorial, 2000).

3.5 Sistemas de información geográfica

Son sistemas que facilitan la visualización, análisis y almacenaje de datos relacionados con el espacio físico, con el fin de relacionar datos con fenómenos geográficos y urbanos de todo tipo reflejados en un mapa. Sus herramientas son necesarias para superar la visión sectorial y consolidar una comprensión integral de

territorio mediante la interacción de las dimensiones ambiental, cultural, económica, social espaciales, etc. (COUM, 2013).

3.6 Fotogrametría

La fotogrametría es la técnica que determina las propiedades geométricas de los objetos y las situaciones espaciales es decir, información bidimensional. Si se trabaja con dos fotos, en la zona común a éstas (zona de solape), podremos tener visión estereoscópica; o dicho de otro modo, información tridimensional (UNNE, 2011).

3.7 Fotografía aérea

La fotografía aérea es la representación real de la superficie terrestre u otro cuerpo celeste en el momento de la exposición, tomada desde un avión o nave espacial, la fotografía aérea presenta el terreno con diferentes desniveles y diferencias de altura, con escalas uniformes para un plano imaginario al que se hace referencia de manera convencional (Eugene citado por Ávila, 2016).

3.8 Ortofotografía

Es un procedimiento de georreferenciación, que incorpora correcciones para el desplazamiento del relieve, en donde el remuestreo, es útil para corregir fotografías o imágenes satelitales, donde la imagen debe ser transformada y remuestreada a un producto con propiedades geométricas de una proyección específica (Avilés, 2009).

3.9 Imagen satelital

Las imágenes satelitales son las imágenes que registran la energía electromagnética de manera electrónica desde el inicio, conformadas por cuadritos del mismo tamaño, llamados píxeles, y que representan la brillantez de cada cuadrito correspondiente al terreno mediante un valor numérico o número digital (que representa la variación en el voltaje de la radiación que capta el sensor), (León, 2002).

3.10 Fotointerpretación

Es el arte de analizar imágenes fotográficas a fin de identificar elementos o detalles de la superficie terrestre por reconocimiento y deducción, haciendo uso de los siguientes elementos o patrones de fotointerpretación: el tamaño, la forma, la sombra, el tono o color, la textura y la localización de los objetos representados en las fotografías (Eugene, citado por Ávila, 2016).

3.10 Georreferenciación de imágenes

Es la forma más simple de enlazar una imagen, a un sistema de proyección de un mapa, es usando una transformación geométrica que relaciona las coordenadas X y Y (Avilés, 2009).

3.11 Archivo raster

Son datos representados gráficamente por celdas y las imágenes almacenadas en los formatos .jpg, .tif, .img, (García, 2009a).

3.12 Archivo vectorial

Son archivos de información espacial y pueden ser almacenados por líneas, puntos y polígonos, (García, 2009a), generalmente estos son denominados capas o shapes.

IV. MARCO REFERENCIAL

4.1 Ubicación geográfica del área de estudio

El municipio de Chiquimula se encuentra ubicado en la parte norte del departamento de Chiquimula y tiene categoría de cabecera departamental, colinda al norte con el municipio de Zacapa, departamento de Zacapa, al sur con los municipios de San José la Arada y San Jacinto del departamento de Chiquimula y San Luis Jilotepeque del departamento de Jalapa, al Este con los municipios de Jocotán, San Juan Ermita y San Jacinto del departamento de Chiquimula y al Oeste con los municipios de Huité, Cabañas y San Diego del departamento de Zacapa (Concejo Municipal de Desarrollo y SEGEPLAN, 2010).

El municipio de Chiquimula se encuentra localizado dentro del cuadrante definido por las coordenadas: 854516 y 876568 en "X"; y 1647060 y 1629655 en "Y" (Sistema coordinado Guatemala Transversa Mercator -GTM-, Zona 15.5, Datum WGS84). Dicho cuadrante incluye la cabecera municipal del municipio de Chiquimula (Concejo Municipal de Desarrollo y SEGEPLAN, 2010).

La ubicación geográfica del municipio es muy contrastante en altitud que va desde los 260 metros hasta los 1,816 metros sobre el nivel del mar (msnm), lo que da como resultado un territorio con diversos microclimas. El municipio tiene un valle irrigado por los ríos Tacó y Sasmó, los cuales a su vez desembocan en el río San José cuya cuenca abarca la ciudad de Chiquimula (Concejo Municipal de Desarrollo y SEGEPLAN, 2010).

Según el mapa oficial del Instituto Geográfico Nacional -IGN-, el municipio de Chiquimula, tiene un área aproximada de 372 km², área que es variable debido a que la población y las comunidades reconocen otros límites que no han sido verificados oficialmente por ninguna fuente (Diccionario geográfico de Guatemala, tomo I, Instituto Geográfico Nacional (IGN, 1976 citado por el Concejo Municipal de Desarrollo y SEGEPLAN, 2010).

La cabecera municipal está unida con el resto de municipios por medio de infraestructura vial como: carretera centroamericana de denominación CA-10, rutas departamentales y municipales, con revestimiento de asfalto, de dos y tres vías en buenas condiciones. La ciudad de Chiquimula se ubica a una altura de 423.86 m.s.n.m. (Concejo Municipal de Desarrollo y SEGEPLAN, 2010).

La ciudad está dividida en siete zonas y cuenta con aproximadamente 9,400 viviendas de acuerdo a la Dirección Municipal de Planificación -DMP-. Dispone de servicios básicos como agua potable, sistema de drenajes y recolección de desechos sólidos entre otros. Tiene una densidad poblacional de 1,270 hab/km² (Concejo Municipal de Desarrollo y SEGEPLAN, 2010). A continuación se presenta la figura No.1 está el área de estudio.

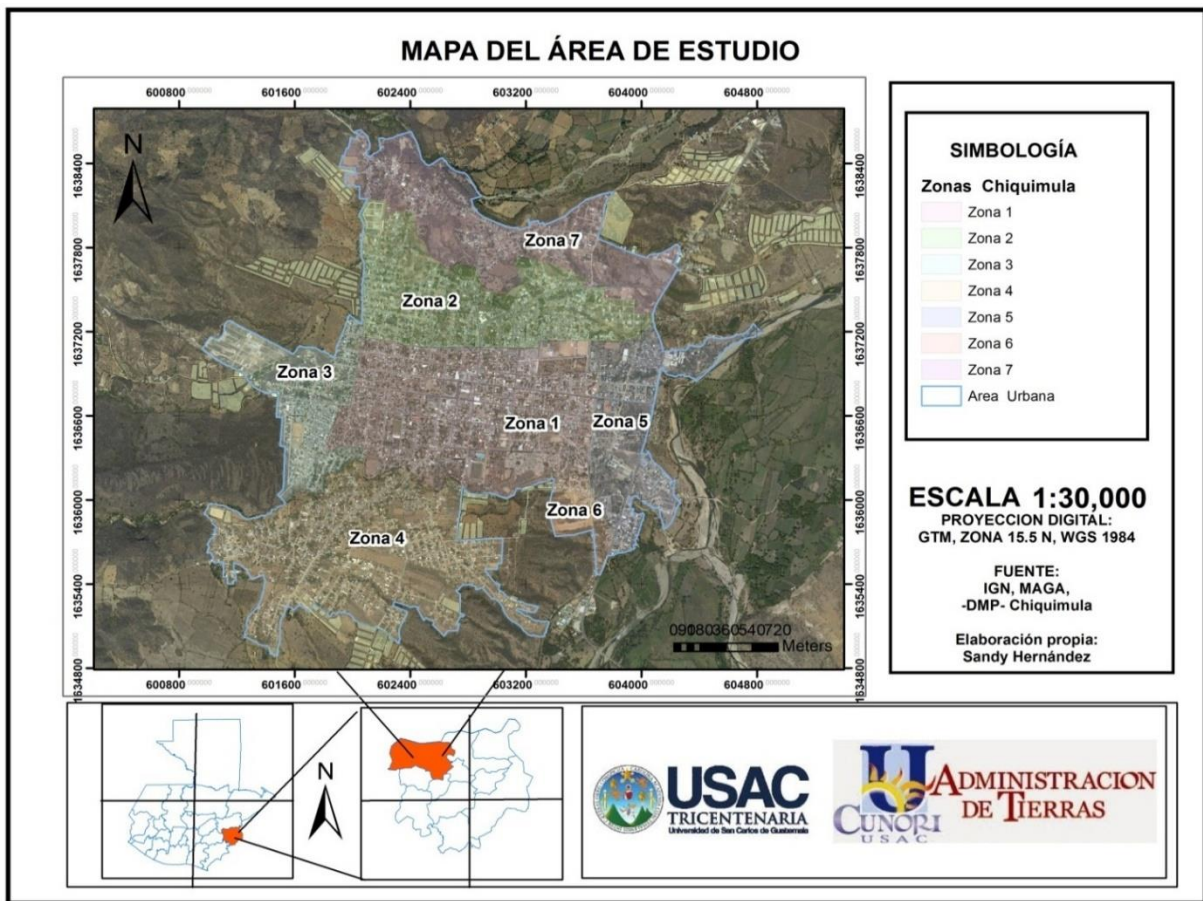


Figura No.1 Área de estudio del análisis del crecimiento espacial de la mancha Urbana en el municipio de Chiquimula durante los años 1961, 1987, 2001, 2006, 2011, 2018.

4.2 Historia de la conformación de Chiquimula

Según historiadores la conformación de la ciudad de Chiquimula como zona urbana tiene sus orígenes desde el descubrimiento de América, conquista y colonización de Guatemala, posiblemente existe gran descendencia de estos en poca cantidad (Flores, 1973). Chiquimula, según geólogos está asentada en un extenso valle, sobre el cráter de un extinguido volcán, a juzgar por la piedra volcánica que la circunda y se conoce como chatún (Valdés, 2007).

Desde otro punto de vista, el historiador Brasseur de Bourbourg hizo muchos estudios históricos y descubrió el antiguo nombre de Copantl fue Chiquimulhá, de aquí el nombre que se le dio a las ruinas de la iglesia por lo que Chiquimula proveniente del vocablo azteca Chiquin = pájaro y Molín = lugar de, significando “Lugar de Pájaros” (Flores, 1973). El nombre del Chiquimula también se deriva de la palabra Chiquimolín que quiere decir jilguero, pero por asociación de ideas se llama tierra de pájaros (Valdés, 2007).

Para Lobos (2013), Chiquimula viene del Nahuatl que significa lugar de piedras preciosas y entre los municipios que lo integraron: Chiquimula, Quetzaltepeque, Jocotán, Camotán, Olopa, Esquipulas y lugares de Honduras, se cree que por una separación geográfica y lingüística surgieron las migraciones y por ello se cuenta pueblos nahuas en toda América Central.

Existieron dos antecedentes en la historia Chiquimula, una fue la amenaza de derrumbe del barranco sobre las casas en 1730 y 1734 a 80 varas del río San José, como segundo antecedente se menciona que existieron dos terremotos uno en 1733 y otro en 1743 este segundo ocasionó deterioros en la iglesia mayor arruinando paredes y techo, por ello se decidió el trasladar de la ciudad (Lobos, 2013),

Según Toledo, citado por Lobos (2013), la población de la colonia, contó con diferentes padrones en la parroquia de Chiquimula y pueblos anexos: entre 1768-1770 según Cortés y Larráz citado por Lobos (2013) existieron 5253 personas de confesión, 1919 familias y 2165 personas de confirmación; y en el año 1778 hubo

2017 habitantes, 1330 indígenas y 687 ladinos según el informe sobre el estado de bulas de la Santa Cruzada.

El Padre Domingo Juarros, mencionó que la provincia de Chiquimula fué organizada políticamente en corregimiento de Chiquimula que al inicio comprendió los actuales departamentos de Alta y Baja Verapaz, Comayagua, Escuintla, Sacatepéquez, Sonsonate, montañas de Honduras, existían 30 pueblos, con 52,423 habitantes. Por lo extenso que era la provincia, se dividió en dos corregimientos: el de Chiquimula y el de Zacapa, después de proclamarse la independencia en 1821, siguió siendo corregimiento (Flores, 1973).

La provincia de Chiquimula en la época de la colonia tuvo de corregidores a: don Benjamín de Zavaleta en 1580, don Benjamín de Mejía, don José Santiago, para el año 1705 don Domingo de Vega y en 1735 José Rivera y Rancaño, cuando se destruyó la ciudad era el alcalde don José de Ugarte (Lobos, 2013).

Arruinada la primera ciudad de Chiquimula, las autoridades (don Rafael Benavides Corregidor y el Capitán General) buscó un sitio elevado y lejano del centro de la población a un cuarto de legua del Calvario, un lugar seguro y acogedor para poner a salvo a sus habitantes, fue un valle cercano que era atravesado por los ríos Tacó y Shusho, desplazándose los habitantes para este lugar (Flores, 1973).

Por lo anteriormente descrito, se fundaron estribaciones de un brazo de la cordillera principal de esta zona, llegando a suponer que ha llegado a suponer que en época prehistórica hubo en dicho lugar un volcán, y que la piedra volcánica que existe en los alrededores de la población en los terrenos llamados chatún fue arrojada por el cráter del extinto volcán (Flores, 1973).

La nueva ciudad de Chiquimula, fue trazada a “cordel” lo que significa a trazo rectangular, el trazo de la nueva ciudad de Chiquimula de la Asunción sigue el plan de un eje cartesiano, con sus manzanas rectangulares y anchas con calles empedradas. En 1765, el corregidor de Chiquimula y Zacapa José Antonio de Ugarte había edificado con su propio dinero la nueva ciudad de Chiquimula; hermosas casas reales y una sala de armas (Flores, 1973).

La nueva ciudad fue levantada hacía el poniente de la derruida ciudad, contigua a las ruinas con amplias y delineadas calles, espaciosa plaza pública y casas de estilo español con patios hermosos y jardines pintorescos (Valdés, 2007).

En 1770, Pedro Cortéz y Larraz profetizaron que: si la providencia quisiere, es regular que con el tiempo, éste será uno de los pueblos mejor formados del reino (Franco, 2003).

Sobre la nueva fundación están los datos siguientes: “con gran actividad y buen deseo, proceden el alcalde mayor, el cura y algunos vecinos a levantar la nueva del lugar que ocuparan la antigua, al lado la poniente de la primera ciudad está asentada metrópoli” (Franco, 2003).

El 28 de mayo de 1821, por sesión extraordinaria y don Luis Hermosilla, diputado por la provincia de Guatemala (Flores, 1973 y Valdés, 2007), se presentó ante el Consejo de indias una solicitud para que se le confiriera a Chiquimula el título de ciudad, y a Zacapa, Gualán y Quezaltepeque, el de villas; y se designara a cada uno de sus ayuntamientos con el calificativo honorífico muy noble (Flores, 1973).

Don Luis expuso que: Chiquimula era la capital de la provincia y que contaba con 80,000 habitantes, tenía como autoridad principal a un corregidor, además, ayuntamiento, una plana, militar, Administración de Rentas; y Zacapa, Gualán y Quezaltepeque eran pueblos de esta provincia y que Zacapa contaba con 10,000 habitantes, situado en el camino de los puertos de Izabal y Omoa (Franco, 2003).

Fue el 29 de junio de 1821 cuando se le otorgó el título de ciudad por el Decreto de los cortes de España, fechada en Madrid, le confirió el título de Villa Muy Noble, pero que surgió efecto hasta el 29 de octubre de 1825 (Franco, 2003 y Valdés 2007), Después de proclamarse la independencia en 1821, siguió siendo corregimiento la ciudad de Chiquimula (Flores, 1973).

Lobos (2013), refiere, que las calles coloniales eran empedradas con desnivel hacia el centro de la calle, para que al llover llegara a caer el agua al río San José, entre las calles se menciona la calle del Jurgayón, situada a un costado del CUNORI, la

vcual llega al río, por lo que el arqueólogo Ramiro Martínez, menciona que en el Zapotillo, escarbaron para unos pozos 30 metros y encontraron una piedra de moler alimento, por lo que se cree que esta es la última calle que dió al río.

Se hace referencia una calle que quedaba entre la iglesia vieja y el calvario, utilizada para el vía crucis durante la Semana Santa, en la época de la colonia; el calvario es antiguo como la iglesia vieja separados por una calzada como a un cuarto de legua que quedaba atravesando la 6ta y 5ta calle pasando por el Rancho Santa Cruz Frente al Cementerio General (Lobos, 2013).

De los ríos se menciona, el río Tacó, el cual se cree que fue importante en la época colonial porque quedaba entre dos importantes áreas unidas por un puente de construcción mediana y al margen existió una cárcel pública (Lobos, 2013).

En cuanto a la antigua nomenclatura Chiquimula estaba dividida: El Ángel, Sasmó Arriba, La Democracia, el Calvario, El Molino, Sasmó Abajo y Teatro. Al crecer surgieron ciertos barrios como: Zapotillo, 4 de febrero, Colonia Ruano, El Caminero, El Molino de las Flores, San Pedrito, San Isidro, Colonia Banvi, el Mirador, el Milagro y otros poblados (Valdés, 2007).

El servicio del ferrocarril fue inaugurado el 29 de Diciembre de 1929, en infraestructura cuenta con el Hospital Carlos Manuel Arana Osorio construido en 1888, el puente del Molino, sobre el río Tacó, fue construido entre los años 1905 y 1912, cuando era jefe político don Picarpo López, es una obra sólida, de piedra y argamasa (Valdés, 2007).

V. MARCO METODOLÓGICO

5.1 Objetivos

5.1.1 Objetivo general

- Contribuir a la planificación y ordenamiento territorial del municipio de Chiquimula a través del análisis histórico espacial del crecimiento urbano del municipio en los años 1961, 1987, 2001, 2006, 2011 y 2018.

5.1.2 Objetivos específicos

- Delimitar el área urbana del municipio de Chiquimula mediante fotointerpretación de imágenes aéreas, ortofotografías e imágenes de satélite de los años 1961, 1987, 2001, 2006, 2011 y 2018.
- Identificar las variables que influyeron en el crecimiento espacial de la mancha urbana en el municipio de Chiquimula.
- Determinar el porcentaje y orientación del crecimiento espacial entre cada período de estudio.

5.2 Metodología

El proceso metodológico se delimitó en dos etapas, preparación y ejecución, estas se dividen en actividades principales que se detallan a continuación:

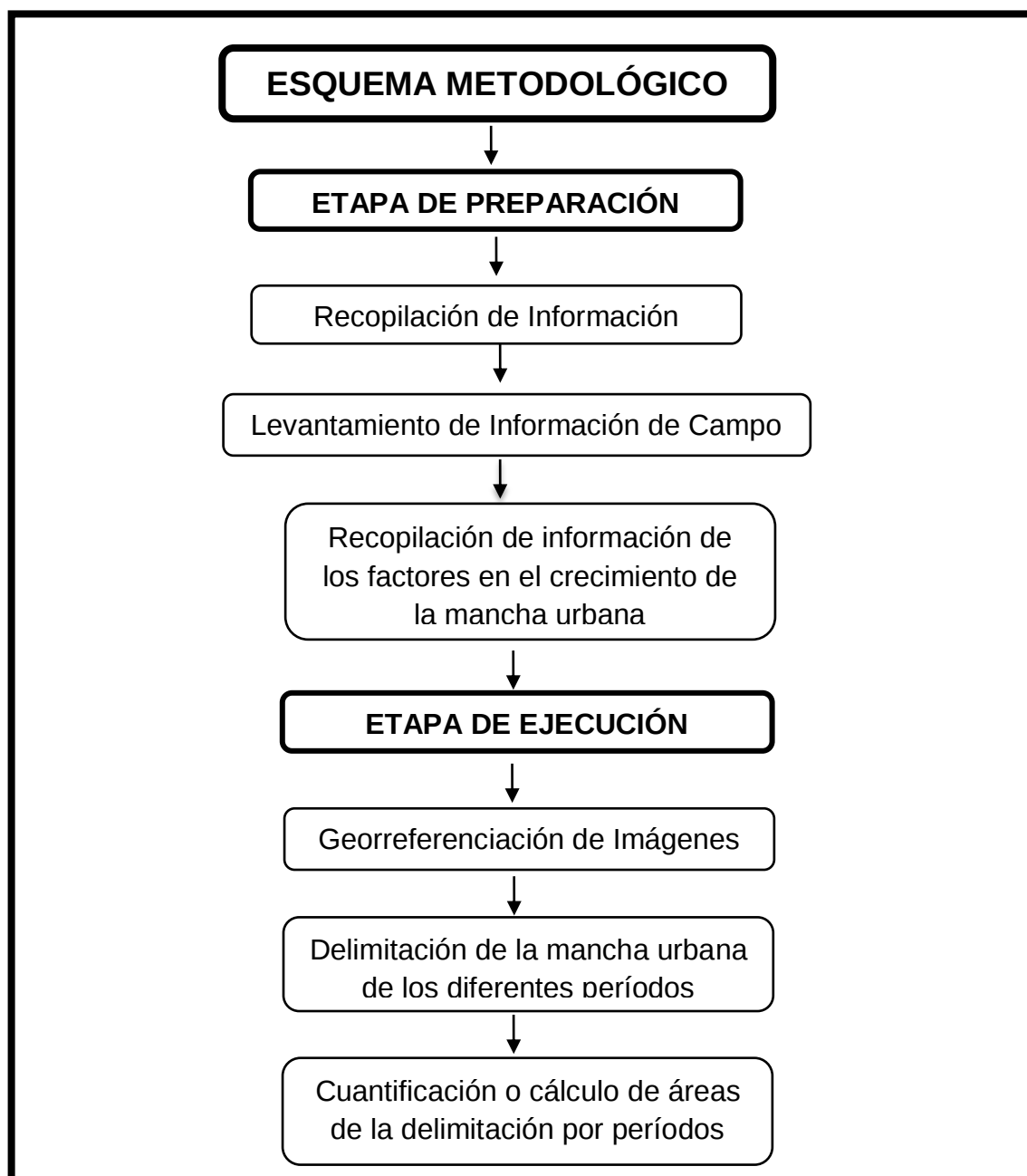


Figura No.2 Esquema metodológico de la cuantificación de la mancha urbana en el casco urbano de la ciudad de Chiquimula.

5.2.1 Etapa de preparación

a. Recopilación de información

Por medio del convenio entre la Universidad de San Carlos de Guatemala y el Instituto Geográfico Nacional (IGN), se realizaron tres visitas al Instituto Geográfico Nacional (IGN) en la ciudad capital, específicamente al departamento de fotogrametría, en estas visitas se realizó la búsqueda física de las imágenes de la ciudad de Chiquimula en rollos grandes de manera visual de los años 1961 y 1987 (ver tabla 1).

Para el año 2001 y 2006 se solicitaron ortofotos del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAGA) al laboratorio de Sistemas de Información Geográfica (SIG) del Centro Universitario de Oriente (CUNORI).

Para los años 2011 y 2014 se utilizaron imágenes de Google las cuales fueron descargadas en formato digital.

Tabla No.1 Listado de imágenes solicitadas al Instituto Geográfico Nacional (IGN)

NO.	PROYECTO	AÑO	FOTO	ROLLO	LÍNEA DE VUELO	ESCALA	MUNICIPIO
1	DGC	1961	1036	8	161	1/15,000	Chiquimula
2	DGC	1961	1037	8	161	1/15,000	Chiquimula
3	STAMP	1987	1391	8	14	1/60,000	Chiquimula
4	STAMP	1987	1392	8	14	1/60,000	Chiquimula

Se gestionó la cartografía base del municipio ante el Sistemas de Información Geográfica (SIG) del Centro Universitario de Oriente (CUNORI), ya que la municipalidad de Chiquimula no contaba con dicha información.

La información de valores de la tierra, se obtuvo por medio de un levantamiento de campo, cuyos resultados están el en apéndice 4, también se obtuvo información de valores de la tierra de una empresa

dedicada a hacer valuaciones inmobiliarias, por motivos de confidencialidad no se menciona el nombre de la empresa. Toda esa información se complementó, con la investigación denominada: “Análisis Multicriterio de cuatro variables cualitativas que determinan el valor comercial de la tierra en la zona 1 del casco urbano del municipio de Chiquimula” de Ramírez (2013).

Se solicitó información de población urbana a la Dirección Departamental de Salud Chiquimula (DDSC) del período de 2004 al 2018.

Tabla No.2 Población Urbana de Chiquimula por departamento y por municipio, Dirección departamental de Salud Chiquimula (DDSC de 2004 al 2018).

Año	Población urbana por Departamento	Población urbana en el Municipio de Chiquimula
2018	106,450	44,730
2017	104,525	43,917
2016	102,620	43,121
2015	100,753	42,336
2014	98,915	41,564
2013	97,103	40,803
2012	95,316	40,052
2011	93,595	39,329
2010	91,952	38,638
2009	90,400	37,986
2008	88,917	37,363
2007	87,505	36,770
2006	86,165	40,592
2004	79,758	37,574

b. Levantamiento de información de campo

Se realizó un levantamiento de información de campo, que incluye la información de 107 colonias, barrios y sectores de la ciudad de Chiquimula, dicha información fue levantada por medio boletas de campo

(ver apéndice 4), información considerada en los factores propuestos en el presente estudio.

Se entrevistó a personas de la sociedad chiquimulteca, para que ellos transmitieran sus conocimientos, en cuanto a los servicios con los que cuenta la ciudad de Chiquimula, dicha información se adjunta en los apéndices No. 1 y 2.

c. Recopilación de la información de los factores en el crecimiento de la mancha urbana.

Para la recopilación de la información, se definió el esquema de los factores de crecimiento de la mancha urbana y sus variables las cuales se muestran en la siguiente figura (ver figura 3).

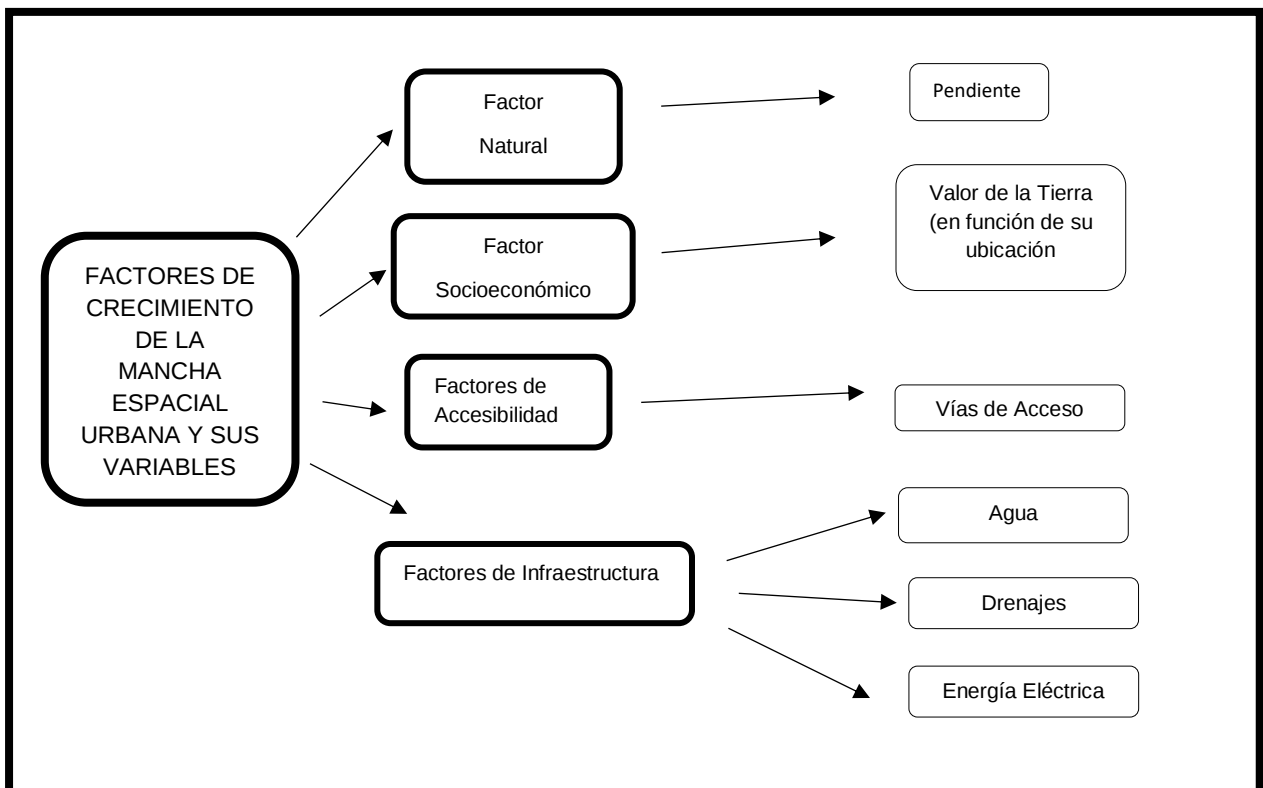


FIGURA No.3 Esquema de los factores y variables influyentes en el crecimiento de la mancha urbana en el casco urbano de la ciudad de Chiquimula.

c.1 Factor natural

- **Pendiente**

En base al modelo digital de elevación -DEM- generado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería -MAGA-, del año 2014, se generó el mapa temático de porcentajes de pendientes, clasificadas por rangos según la tabla 3, establecida en el manual de DICABI (2005), la cual está clasificada en rangos de porcentaje de inclinación, que permite identificar la pendiente más predominante para cada cuadrante (ver tabla 3).

Tabla No.3 Porcentaje de Inclinación (%) o pendiente (DICABI, 2005)

Nombre	Porcentaje de Inclinación (%)
Plano	0 – 4
Moderadamente Inclinado	4.1 - 12
Fuertemente Inclinado	12.1 – 25
Ligeramente Escarpada	25.1 - 50
Moderadamente Escarpada	50.1 – 75
Fuertemente Escarpada	mayor de 75

c.2 Factor socioeconómico

- **Valor de la tierra**

Se obtuvo de tres formas, un levantamiento de información de campo de las diferente colonias, barrios y sectores de la ciudad de Chiquimula (ver apéndice 5), información digital, brindada por empresa de avalúos reconocida a nivel nacional, dicha información solo sirvió de referencia y por motivos de confidencialidad no se menciona el nombre e información del análisis Multicriterio de cuatro variables cualitativas que determinan el valor comercial de la tierra en la zona 1 del casco urbano del municipio de Chiquimula de Ramírez (2013).

c.3 Factor de accesibilidad

- **Vías de acceso**

Se procedió a identificar las principales vías de la ciudad de Chiquimula, por medio de imagen del año más reciente, las cuales fueron digitalizadas para que quedaran plasmadas en el presente estudio.

Posteriormente se realizaron visitas de campo, donde se pudo realizar entrevistas a los vecinos de cada lugar y determinar el año de revestimiento de cada vía obteniendo la siguiente información establecida en la tabla 4.

Tabla No.4 Fuentes de información del revestimiento de las principales vías de acceso en los diferentes años en la ciudad de Chiquimula.

NOMBRE	Año de revestimiento	Nombre de la fuente
1ra fase de av. central del Molino	1987	Hugo Chacón Monroy
2da fase de av. central del Molino	2000	Hugo Chacón Monroy
3ra fase de av. central del Molino	2007	Hugo Chacón Monroy
CA 10	1955	Elías Valdés
3a. Calle	1960	Edvin Arceli Soto Morales
Calle principal de Shusho	1978	Licinio Flores
Héctor Augusto España Bracamonte	1978	Fam. Suchini y Sindy Bracamonte
6a. Calle del calvario a caminos	1986	Ortencia de Valenzuela
Bulevar Cuyo Aquino 15 av.	1986	Elías Valdés
8va. Avenida	1998	Ortencia de Valenzuela
6ta. calle por la Salle	1998	Ortencia de Valenzuela
1ra. Avenida	2000	Marvin Hernández
4ta.calle	2000	Edvin Arcelí Soto Morales
5ta.calle y subida al Jute	2000	Ortencia de Valenzuela
Avenida que colinda con Colonia Linda Vista.	2000	Maris España
Camino a Maraxcó	2000	Lilian Reyes
Ruta a San José la Arada	2007	Propia
Altamiras	No tiene	Propia

c.4 Factor de servicios básicos

Se levantó la información respecto a servicios básicos (agua, drenaje y electricidad) mediante entrevistas y boletas de campo a encargados de colonias, residenciales, lotificaciones y a vecinos de los diferentes sectores y barrios de la ciudad.

Posteriormente se entrevistó al ente regulador de planificación en la municipalidad, la Dirección Municipal de Planificación –DMP-, pero se manifestó que no contaban con la información, por lo que refirieron el conocimiento del señor Elder Osorio, encargado de la oficina municipal de alcantarillado y agua municipal, quien confrontó la información levantada, plasmada en el apéndice 5.

c.4.1 Agua

Se levantó la información mediante entrevistas a encargados de colonias, residenciales, lotificaciones y a vecinos de los diferentes sectores y barrios de la ciudad y posteriormente al encargado de la oficina municipal de drenaje y alcantarillado y agua municipal, quien confrontó la información levantada, plasmada en el apéndice 5.

c.4.2 Drenaje

Información levantada, mediante entrevistas a encargados de colonias, residenciales, lotificaciones y a vecinos de los diferentes sectores y barrios de la ciudad y posteriormente el encargado de la oficina municipal de alcantarillado y agua municipal, quien confrontó la información levantada, plasmada en el apéndice 5.

c.4.3 Energía eléctrica

La información de energía eléctrica solo fue levantada de forma visual durante el levantamiento de información, plasmada en el apéndice 5.

5.2.2 Etapa de Ejecución

a) Georreferenciación de imágenes aéreas y satelitales

Se georreferenció el crecimiento de la mancha urbana de los años 1961, 1987, 2001, 2006, 2011 y 2018, utilizando como base las ortofotos de la ciudad de Chiquimula de 2006 ya que son las ortofotos oficiales más recientes a nivel nacional; se consideró un error cuadrático medio (RMSE) menor a 1, para lograr mayor precisión en el proceso de georreferenciación, para tener una mejor exactitud de ajuste y por último se le asignó un sistema de coordenadas, a continuación se puede ver los detalles en la tabla 5.

Tabla No.5 Listado de Imágenes utilizadas

Fuente	Año	Resolución	No. Imágenes
IGN	1961	0.5 mts/pixel	2
IGN	1987	0.6 mts/pixel	2
MAGA	2001	0.4 mts/pixel	1
MAGA	2006	0.5 mts/pixel	6
Google Earth	2011	0.9 mts/pixel	8
Google Earth	2014	0.9 mts/pixel	8

b) Delimitación de la mancha urbana

Teniendo georreferenciadas las ortofotos e imágenes satelitales, se utilizó el programa de Sistema de Información Geográfica (SIG), donde se observó detalladamente el área que se foto interpretó correspondiente a cada una de las imágenes del área que comprende

la mancha urbana de la cabecera municipal de Chiquimula durante los años ya mencionados.

Para trabajar esta delimitación se crearon varios archivos shape en formato digital, los cuales permitieron definir un punto central en base límite de la mancha urbana del año, 2006, de él se trazaron líneas perpendiculares que permitieron dividirla en cuatro cuadrantes en relación a los puntos cardinales “Noreste, Sureste, Suroeste y Noroeste” (NE, SE, NW, SW).

Por consecuencia, se clasificó de la siguiente forma: el cuadrante no.1, corresponde al cuadrante Noreste que está de 0 a 90 grados; el cuadrante no.2, que corresponde al cuadrante Noroeste que está entre 90 a 180 grados; cuadrante no.3, que corresponde al cuadrante Suroeste que está entre 180 a 270 grados; y el cuadrante no.4, que corresponde al cuadrante Sureste que está entre 270 a 360 grados.

En el marco de las observaciones anteriores para el año 1961, se identificó de manera visual sin ninguna dificultad, el límite de la mancha urbana, ya que las calles estaban muy bien trazadas y las viviendas estaban continuas, con ese mismo procedimiento se delimitó la mancha urbana del año 1987.

Para el período del 2001 y 2006 las viviendas se dispersaron dentro de la mancha urbana, se implementaron nuevas vías, debidamente trazadas en donde existían pocas casas por cuadras y manzanas pero que estaban definidas como nuevas calles, por lo que la fotointerpretación se dificultó un poco más y permitió cambiar la forma y tamaño del límite de la ciudad por cada año de estudio delimitado.

En el período 2011, se fueron conglomerando las viviendas rellenando los espacios dentro de la mancha urbana, de todo lo anterior, como última delimitación correspondió al año 2018.

La delimitación de la mancha urbana del año 2018, se analizó en dos fases, la primera fue una etapa de gabinete, comprendida por foto interpretación de imágenes, y la segunda etapa fue la verificación en campo del área en estudio.

c) Cuantificación del crecimiento

Georreferenciada y delimitada la mancha urbana por cuadrante durante los diferentes años, se procedió a calcular el área para cada año, por medio del programa de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y por medio de un archivo digital en formato shape.

Cuantificada el área correspondiente a la mancha urbana, se determinó los años con los que cuenta cada período, en relación a los años de estudio y la diferencia de áreas en Hectáreas (ha) entre ellos, se calculó el porcentaje de crecimiento de la mancha urbana entre períodos y el porcentaje acumulado de estos, finalmente el porcentaje por año y el área en Hectáreas (ha) por año.

De los procesos anteriores se adjunta la figura 4 que corresponde a la etapa de ejecución del presente estudio.

Esquema de la etapa de ejecución del crecimiento espacial de la mancha urbana

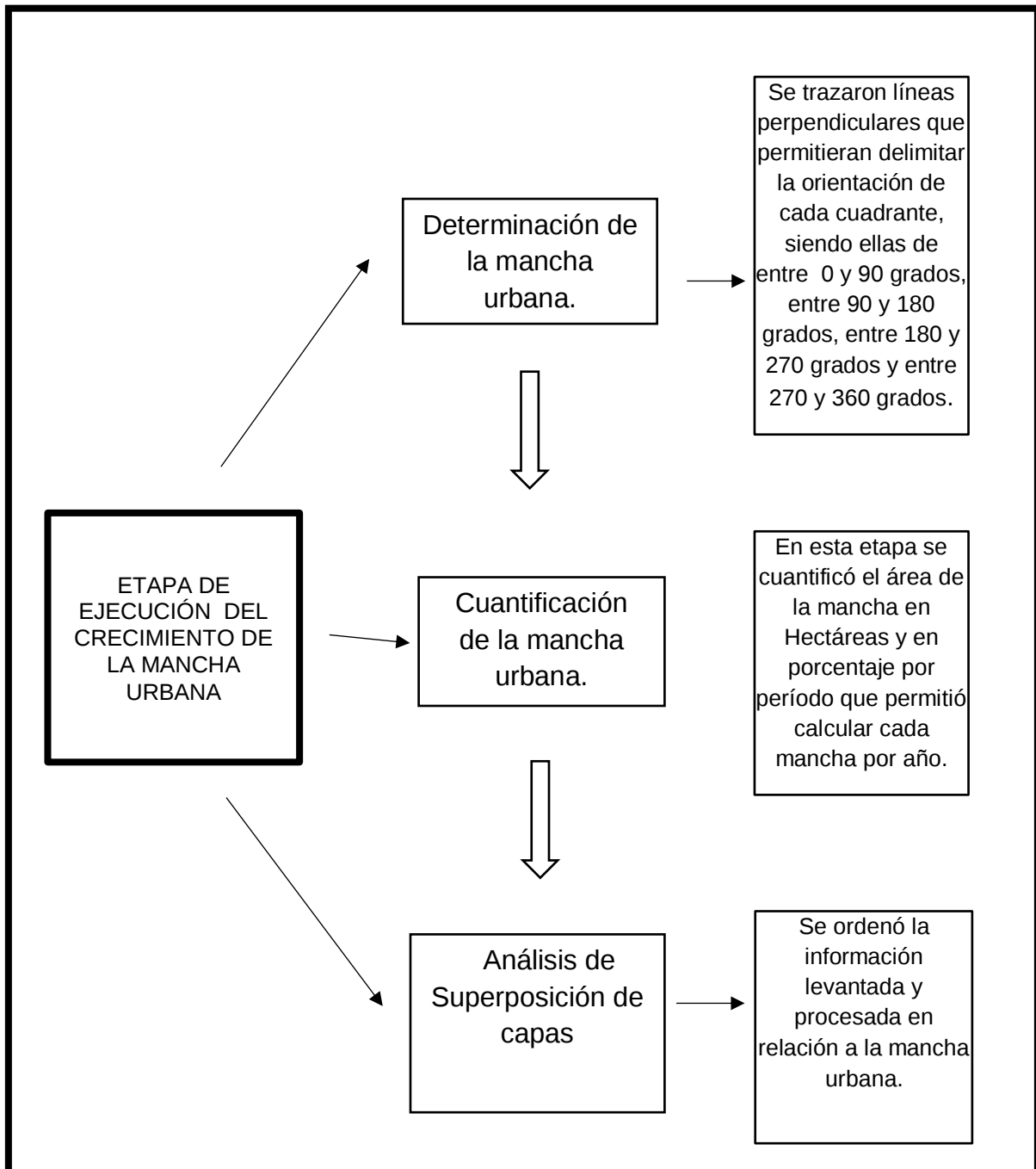


Figura No.4 Esquema de la cuantificación de la mancha urbana en el casco urbano de la ciudad de Chiquimula.

VI. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1 Análisis del crecimiento espacial de la mancha urbana entre los períodos de 1961 a 2018, de la cabecera municipal de Chiquimula

Para realizar este análisis fue necesario identificar la mancha urbana en los períodos correspondientes a este estudio, por medio de fotointerpretación e identificación de las colonias, existentes en los márgenes de la cabecera municipal de la ciudad de Chiquimula.

Cabe agregar que la delimitación de la mancha urbana sirvió para calcular el área, en los diferentes períodos, iniciando con el primer período de 1961 con 220.33 Ha y terminando en 1987, creciendo 238.42 Ha en 26 años; se determinó, el segundo período, que corresponde de 1987 al 2001 con 14 años, el área incrementó 203.67 Ha, pero el período más significativo es de 2011 a marzo del 2018, con 7 años el área creció 813.33 Ha, es decir que creció mucho más de lo que había crecido en relación a los períodos anteriores en un tiempo menor (ver tabla 6).

Se concluye que en el lapso de 57 años de estudio, el crecimiento espacial de la mancha urbana de la ciudad de Chiquimula, fue de 1376.14 Ha, haciendo un total de extensión actual de 1596.47 Ha.

El porcentaje de crecimiento de la mancha urbana en el primer período inicia con un porcentaje alto, debido a que es el reflejo del área ya existente desde la fundación de la ciudad, luego disminuye en relación a que los períodos son cortos, pero en el último período incrementa rápidamente (ver figura 5).

El porcentaje acumulado es la suma del porcentaje anterior más el incremento de porcentaje del año correspondiente y demuestra que el crecimiento de la mancha con el pasar de los períodos fue aumentando de 108.21% a 274.01%.

El porcentaje por año se calculó por medio del porcentaje de cada período, dividido los años correspondientes del mismo, sobresaliendo de estos, el período más reciente con un valor de 14.83% de crecimiento anual para el período de 2011 a 2018.

Finalmente, se calculó el crecimiento de Ha por año, con valores de 8.57 Ha a 15.58 Ha en lo que respecta a los primeros períodos, pero de 2011 a 2018 se da una aceleración que rompe el rango de valores, con un valor de 116.19 Ha (ver tabla 6)

Tabla No.6 Cálculo de áreas y porcentajes del crecimiento de la mancha urbana de Chiquimula

Año	Total de Ha	Períodos	Años por Período	Diferencia de Ha entre períodos	Porcentaje de Crecimiento	Porcentaje acumulado entre períodos	Porcentaje por año	Crecimiento de Ha por año
1961	220.33							
1987	458.73	1961 - 1987	26 años	238.42	108.21	108.21	4.16	9.17
2001	662.42	1987 - 2001	14 años	203.67	44.4	152.61	3.17	14.55
2006	740.31	2001 - 2006	5 años	77.89	11.76	164.37	2.35	15.58
2011	783.14	2006 - 2011	5 años	42.83	5.79	170.16	1.16	8.57
2018	1596.47	2011 - 2018	7 años	813.33	103.85	274.01	14.83	116.19
				1376.14				

Para tener una apreciación más completa de la mancha urbana y su delimitación por períodos, se muestra la figura 5.

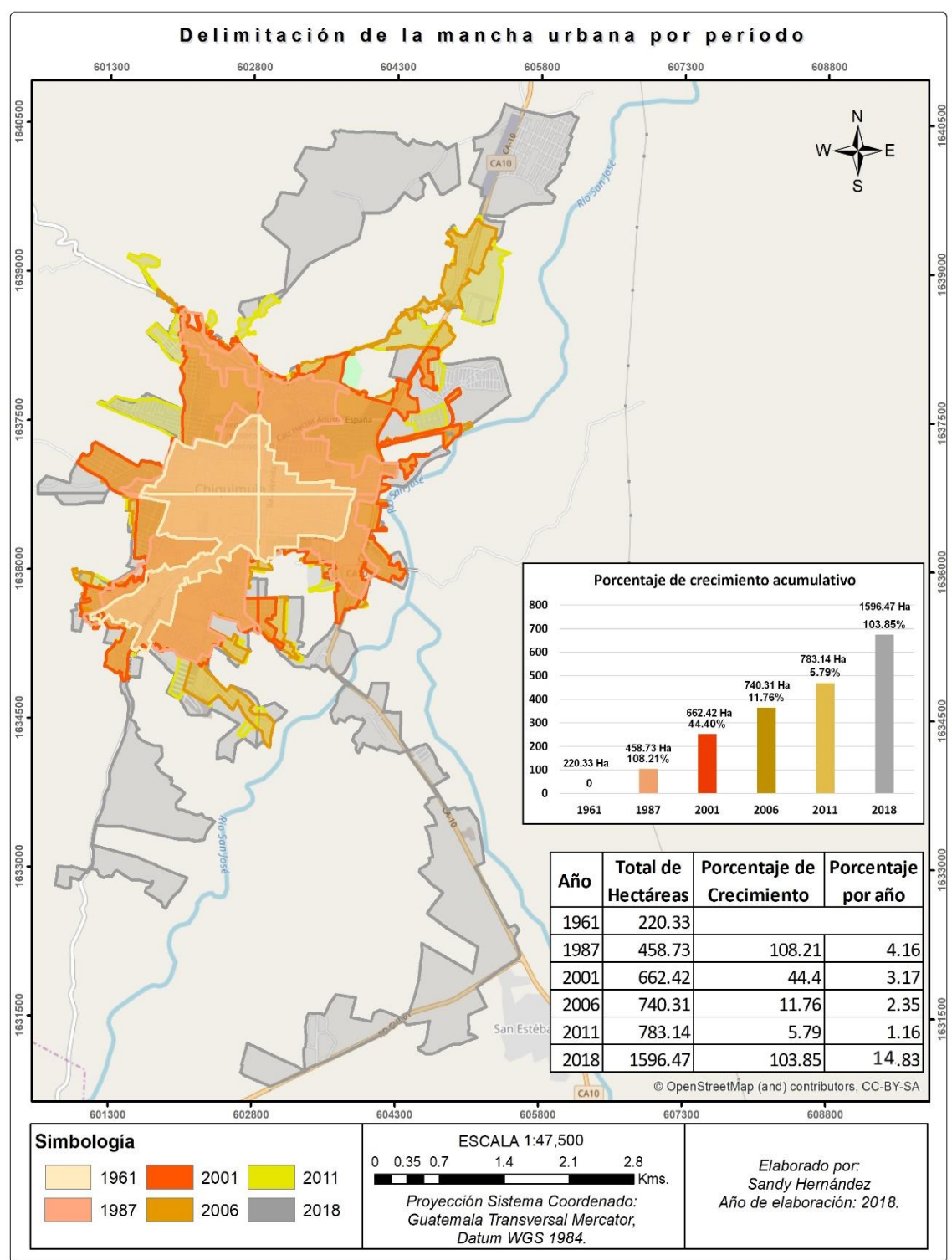


Figura No.5 Delimitación de la mancha urbana por período.

6.2 Análisis de variables que influyen en el crecimiento de la mancha urbana por cuadrante

6.2.1 Análisis del cuadrante Nor-Este

En la figura 6, se observa 5 arterias, entre ellas la carretera centroamericana (CA-10) que data del año 1955, principal acceso de la ciudad. De acuerdo con las imágenes aéreas de 1961, en las colonias Altamiras ya contaban con una vía de acceso y con el pasar de los períodos cubrió la totalidad de diez colonias, teniendo acceso por el barrio Shusho Abajo zona 7 y por la carretera CA-10, pero ninguna vía cuenta revestimiento, por lo que se considera este factor no influyente en este cuadrante.

El valor de la tierra para este cuadrante (figura 7), en el centro de la ciudad de Chiquimula los precios son valores máximos de Q3800 por m², incluyendo el sector de la terminal; conforme la mancha se expandió, los precios bajaron considerablemente, los valores mínimos son constantes en sus rangos de valores siendo de Q300 por m² en las colonias Altamiras, donde se dio el crecimiento máximo por cuadrante de la mancha urbana en el último período.

La colonia Condado La Pradera que rompe el patrón de precios bajos, porque desean hacer de su espacio un lugar exclusivo para mantener recuperación de plusvalía, pero no es significativo en relación al crecimiento antes mencionado, por ello el valor de la tierra es un factor influyente en este cuadrante.

El servicio de drenaje, se puede observar la figura 8, no existe cobertura en lo que respecta a la Lotificación Vista Hermosa, ya que se encuentra abandonada y la lotificación Valle del Sol porque se encuentra en proceso de urbanización, por otra parte, es importante mencionar que los habitantes de las colonias Altamiras, han buscado otros medios para satisfacer sus necesidades, como la fabricación de fosas sépticas, porque no tienen

cobertura municipal, por ello se puede concluir que, el servicio de drenaje no se considera una factor influyente para este cuadrante.

En la figura 8, la mayoría de colonias, se cuenta con cobertura de agua municipal o servicios privados, exceptuando la urbanización Valle del Sol, que se encuentra en su fase inicial de urbanización, la lotificación Vista Hermosa que se encuentra abandonada, considerando que las colonias sector el Centro, barrio Candelaria, sector la Terminal, colonia el Milagro, colonia Minerva, templo a Minerva, colonia las Lomas, sector San Isidro (Pradera), barrio el Zapotillo y colonia 4 de Febrero, cuentan con el servicio municipal, el resto se vieron en la necesidad de abastecerse de forma privada por lo tanto no se considera que este sea el factor más relevante para el cuadrante.

En la figura 9, no es completamente plano el cuadrante, existen pendientes mayores al 4.1% y menores del 25%, pero eso no ha sido limitante para que el crecimiento de la mancha urbana se siga dando, ya que los propietarios han invertido en aplanar o rellenar sus predios, aunque representa una inversión extra al valor de la tierra, por ello se considera que la pendiente no es un factor influyente en el crecimiento de la mancha urbana para este cuadrante.

El servicio de energía eléctrica tiene cobertura total para todo el cuadrante por lo que es un factor no relevante.

La variable más influyente en el cuadrante Nor-Este, es la variable valor de la tierra, ya que los precios son bajos y constantes motivo por el cual las personas han tenido acceso a ellas.

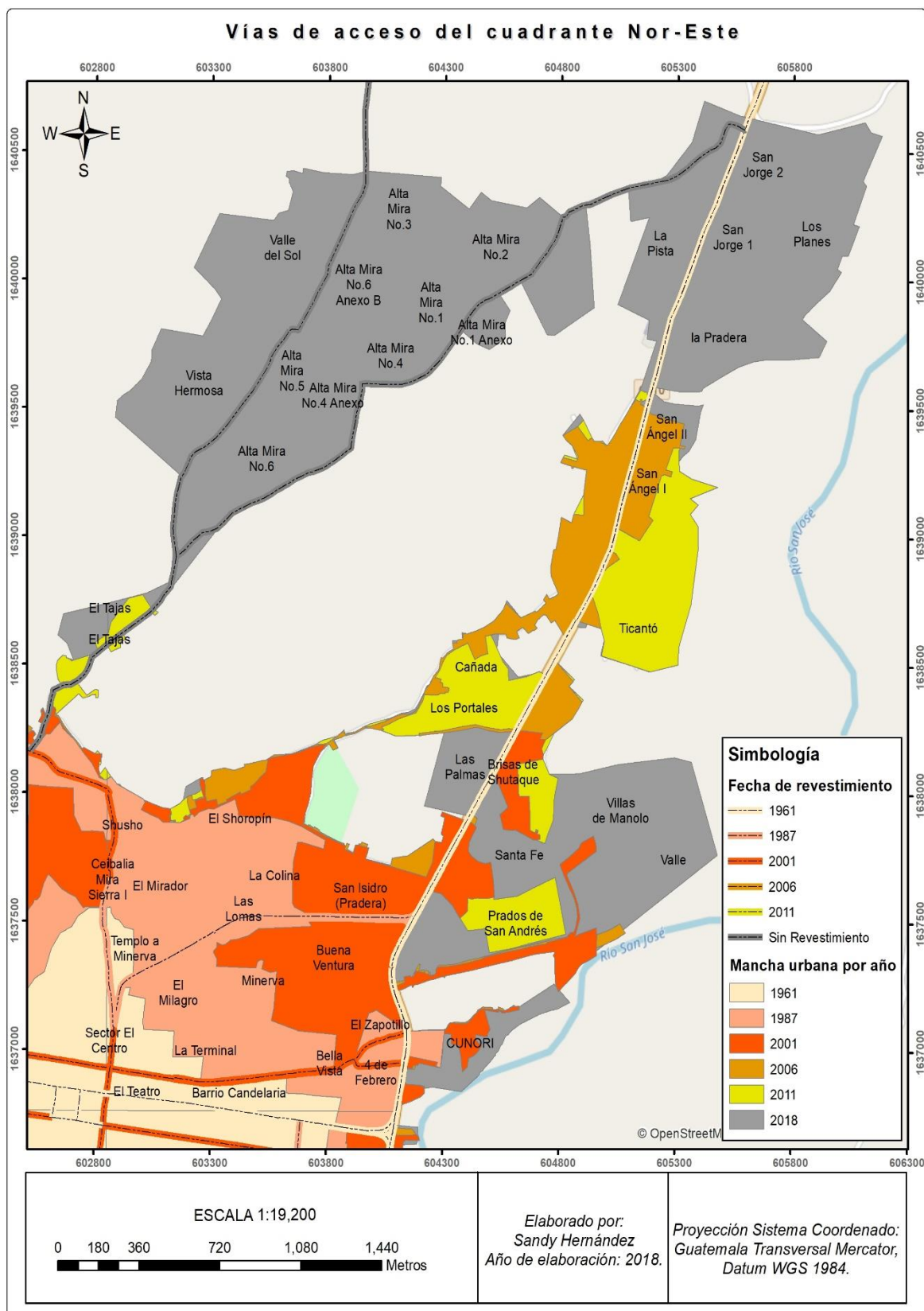


Figura No.6 Vías de Acceso del cuadrante Nor-Este

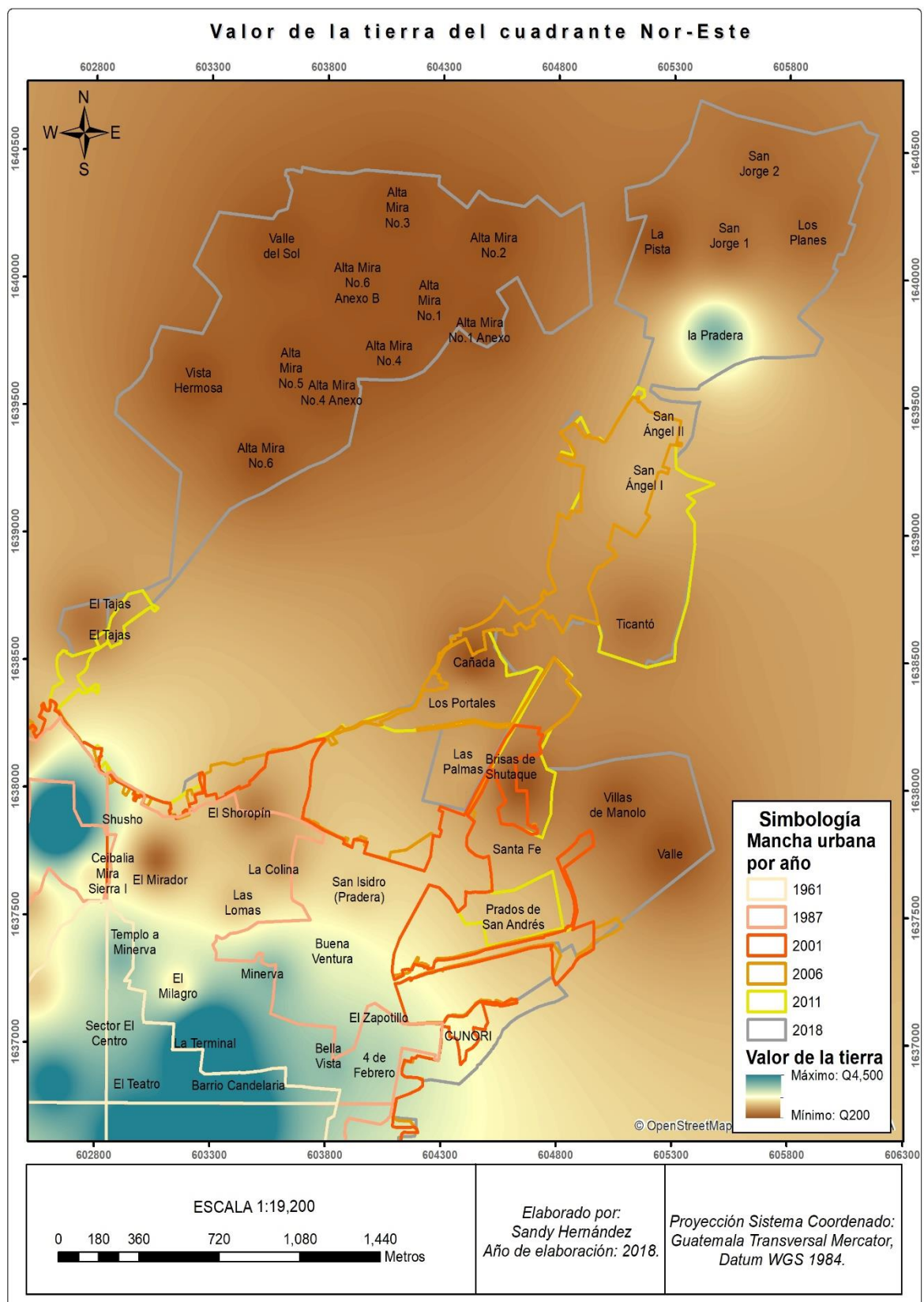


Figura No.7 Valor de la tierra del cuadrante Nor-Este

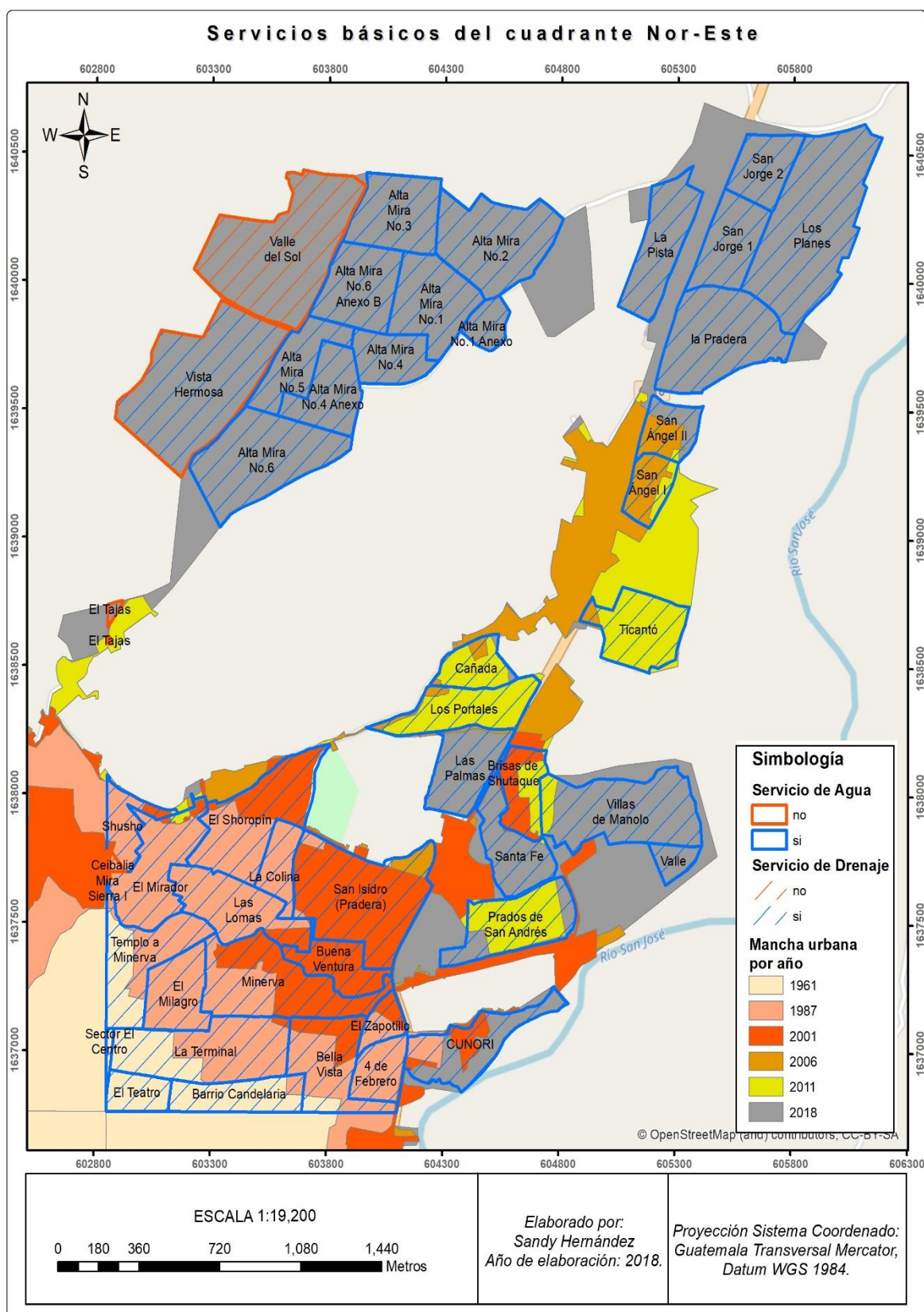


Figura No.8 Servicios básicos del cuadrante Nor-Este

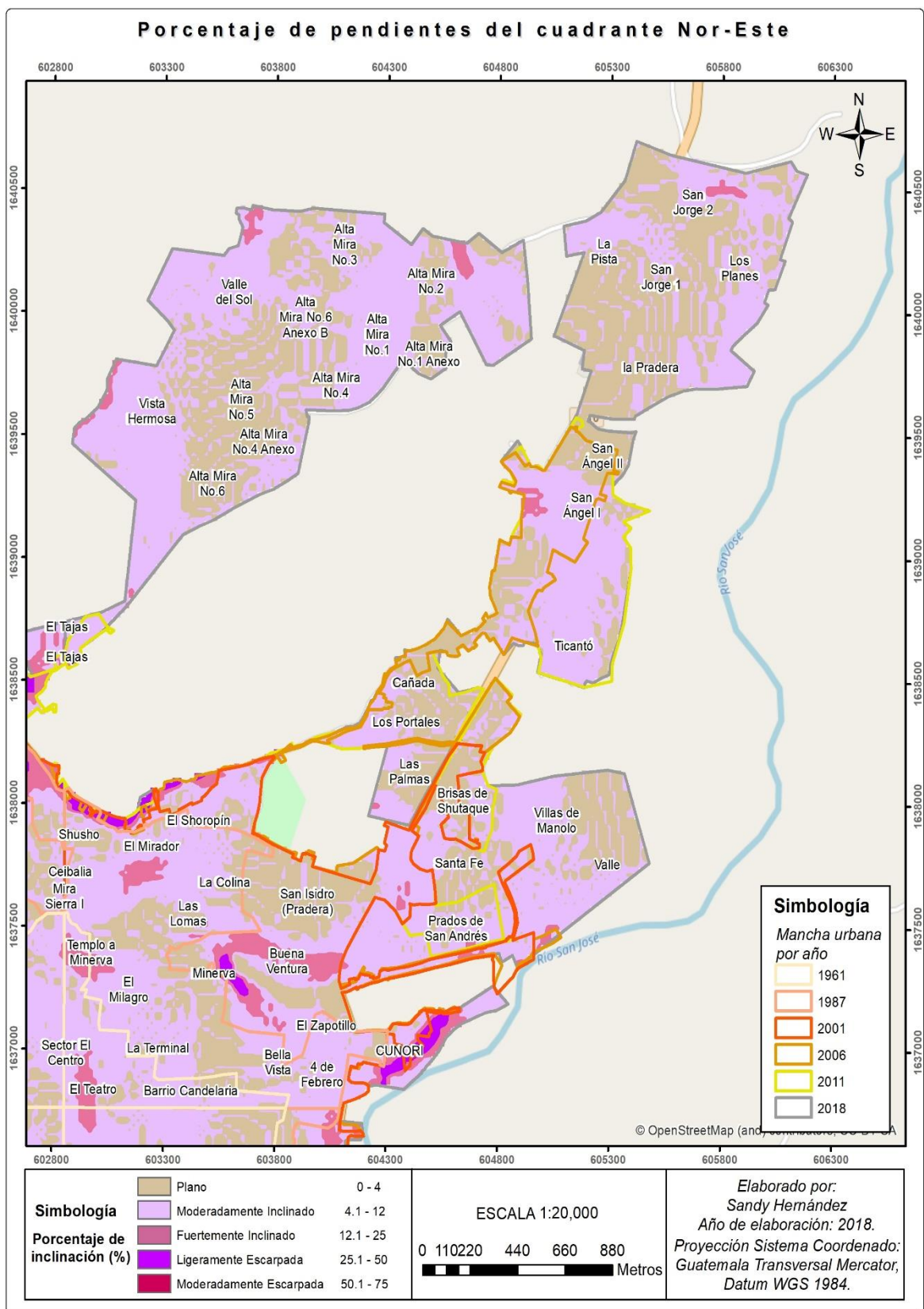


Figura No.9 Porcentaje de pendientes del cuadrante Nor-Este

6.2.2 Análisis del Cuadrante Nor-Oeste

En este cuadrante se observa que la variable vías de acceso, en el centro de la ciudad, cuenta con vías antiguas y conforme se van revistiendo crece la mancha urbana, en el año 2001 se dio un crecimiento de la mancha para el lado izquierdo de este cuadrante, permitiendo que se uniera el barrio Shusho zona 7 y la colonia Linda Vista, en esta misma orientación a causa del mismo revestimiento se creó la colonia Señora del Tránsito y la Residencial Valle Verde por lo que se considera que este es factor influyente para este cuadrante, ver figura 10.

El valor de la tierra para el centro de la ciudad como se puede ver en la figura 11, el precio es elevado, ya que es el centro urbano de la ciudad de Chiquimula, en donde los precios se encuentran en valores máximos de Q2351 por m², pero en el barrio el Ángel y en residenciales Ceibalia los precios altos llegan a Q4000 por m², el más alto debido a la infraestructura y servicios con los que cuenta, pero conforme la mancha se fue expandiendo y la distancia al centro de la ciudad fue mayor los precios bajan considerablemente y valores mínimos son de Q391 por m², que corresponde para la colonia Jacarandas, este factor no se considera un factor muy influyente para el cuadrante.

El servicio de drenaje (figura 11), existe de forma privada y municipal, exceptuando tres colonias Mira Sierra I, Residenciales Ceibalia y colonia el Tajás que no cuentan con el servicio, por lo tanto no se considera que esta variable sea un factor predominante en la influencia del crecimiento de la mancha urbana para el cuadrante.

En cuanto a la cobertura de agua municipal (figura 12), donde se encuentra la colonia el Tajás en abandono, residenciales Ceibalia por la época del levantamiento de información, estaba en su fase inicial y no tenía presente este servicio, la colonia Señora del Tránsito sus habitantes manifiestan que ellos deben de comprar propia agua o deben crear sus pozos privados y la

residencial Valle Verde tiene pozo privado pero sin embargo no logra suplir los objetivos de sus habitantes, ya que ellos deben de comprar agua, por ello esta variable no se considera un factor influyente en el cuadrante.

En cuanto a la pendiente se muestra en la figura 13, el área no es plana, existen pendientes con 75% de pendiente y se clasifica en moderadamente escarpada, específicamente por la parte superior izquierda de este cuadrante, no ha sido limitante para urbanizar, ya que los propietarios han invertido en aplanar o rellenar haciendo una inversión extra al valor de la tierra como lo hizo en su momento de edificación la residencial Valle Verde, es importante mencionar que para este cuadrante, el crecimiento en consideración a los demás ha sido lento, por ello se considera que la pendiente no es un factor influyente en el crecimiento de la mancha urbana.

El servicio de energía eléctrica tiene cobertura total para todo el cuadrante, por lo que es un factor no relevante para el cuadrante Nor-Oeste.

En el cuadrante Nor-Oeste, se concluye que el factor más influyente fue la variable vías de acceso, debido a que el revestimiento causó, que se crearan colonias nuevas, permitiendo que el crecimiento de la mancha se diera de forma considerable.

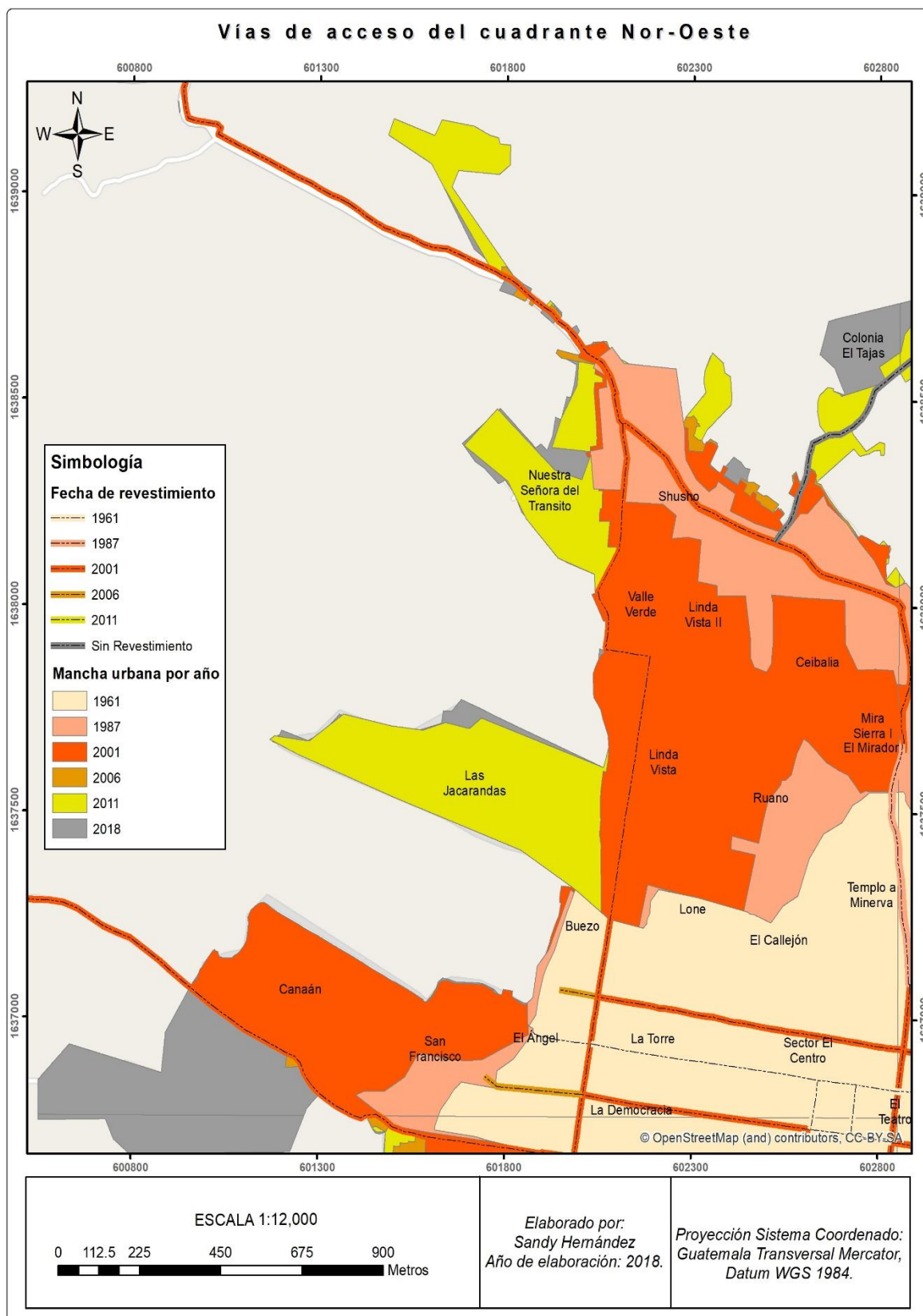


Figura No.10 Vías de acceso del cuadrante Nor-Oeste

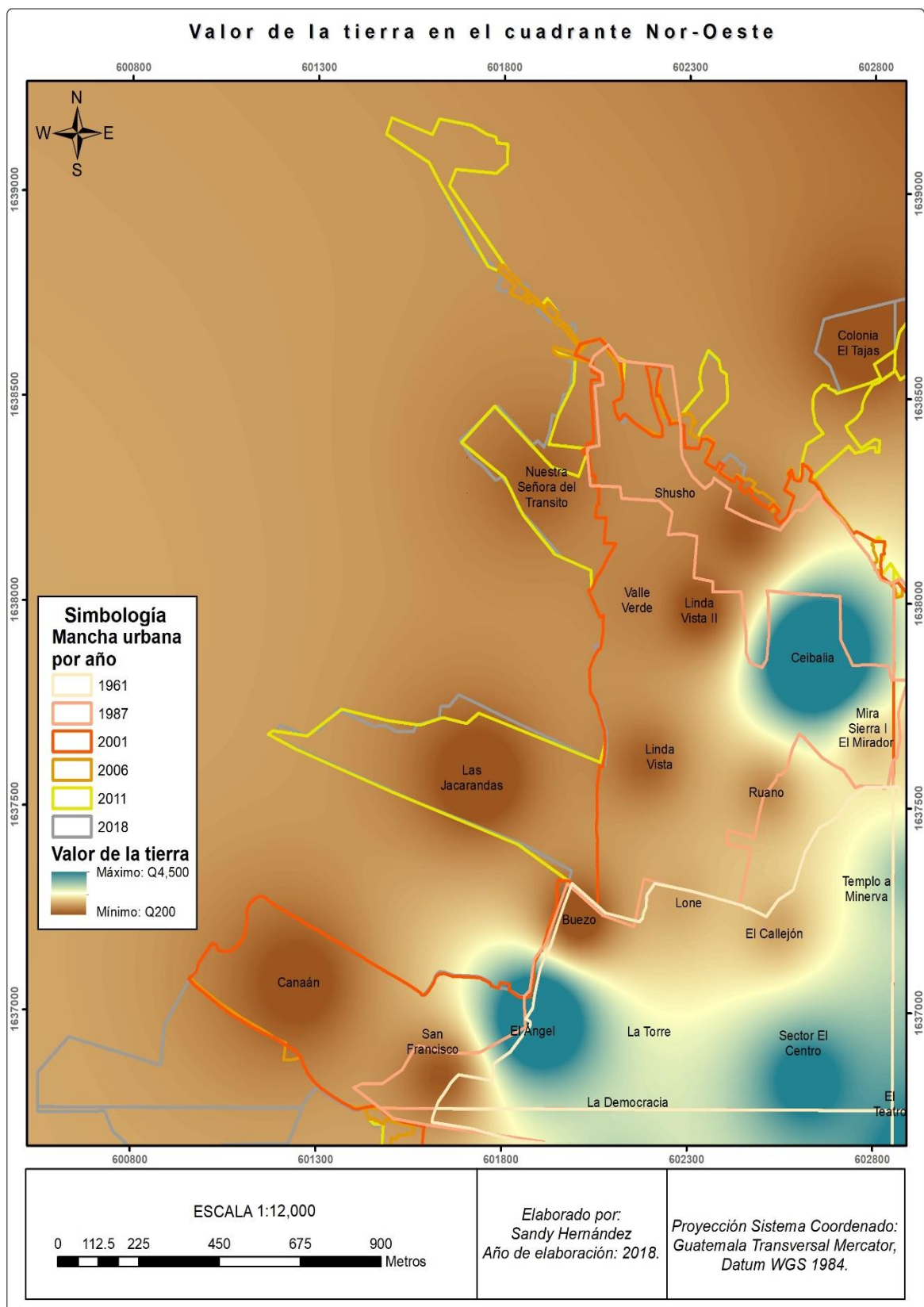


Figura No.11 Valor de la tierra del cuadrante Nor-Oeste

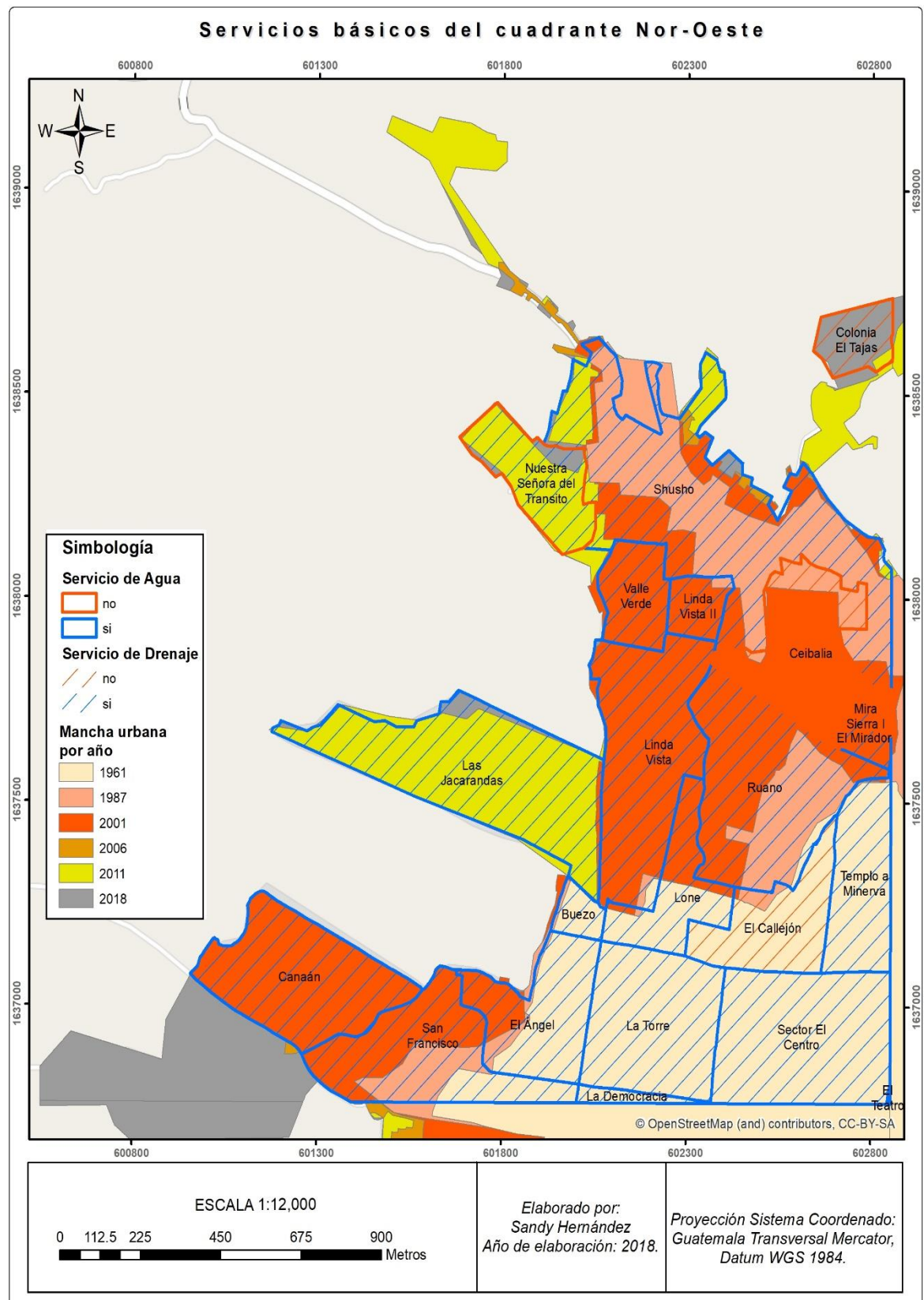


Figura No.12 Servicios básicos del cuadrante Nor-Oeste

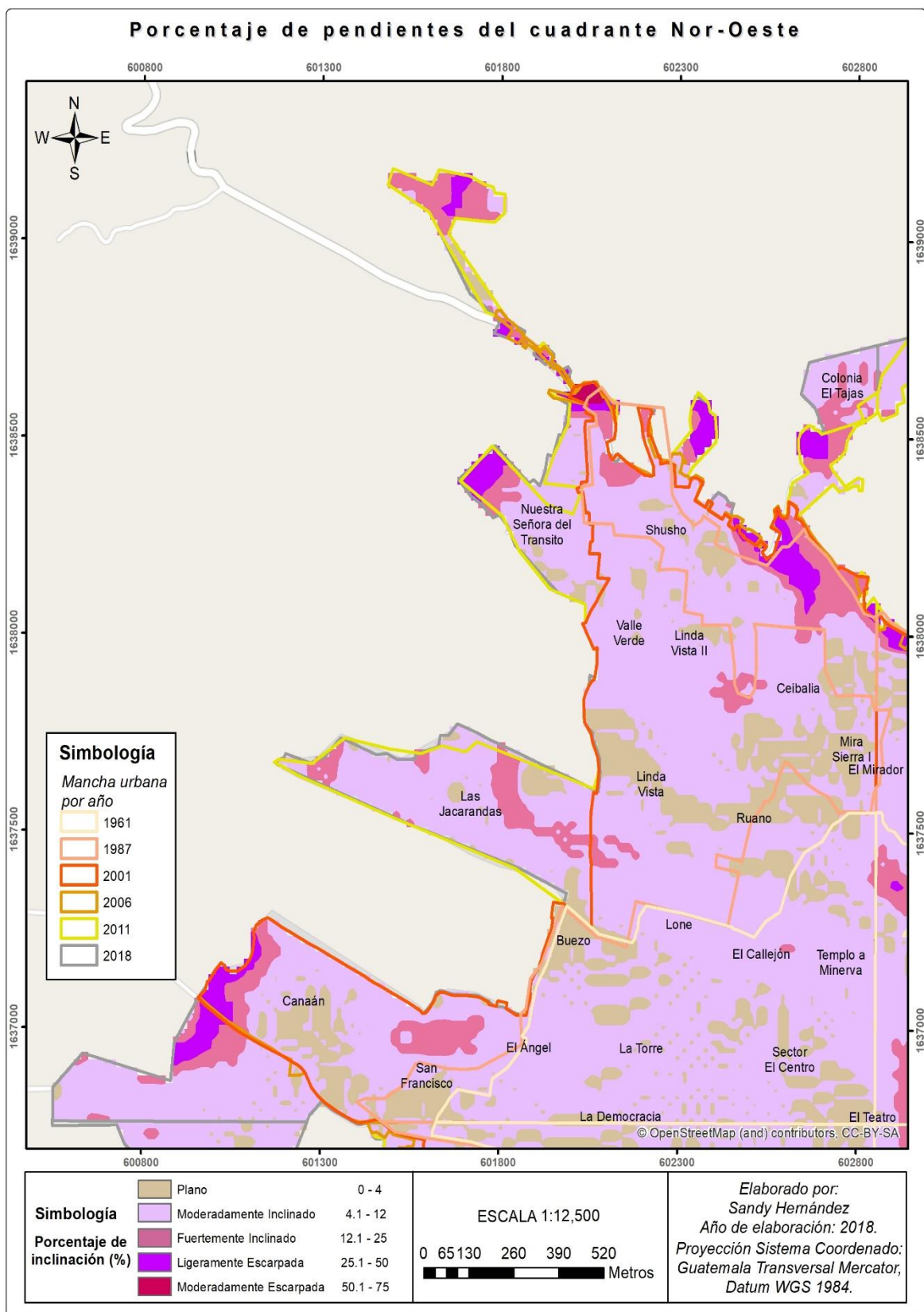


Figura No.13 Porcentaje de pendientes del cuadrante Nor-Oeste

6.2.3 Análisis del Cuadrante Sur-Este

Para este cuadrante se puede observar en la figura 14, que existen pocas vías de acceso en lo que corresponde al centro de la ciudad, con fecha de revestimiento de 1987 hasta 2006. Pero para el lado sur se encuentra la carretera centroamericana CA-10, que desde los años 1955 se encuentra revestida, motivo por el cual creció la mancha urbana durante el período de 2011 al 2018, valor que hace resaltar a esta variable y se considera influyente en este cuadrante.

El valor de la tierra (figura 15), existen valores máximos de Q4500 por m², como en residenciales Villas de la Toscana y los valores mínimos de Q250 por m², como en la colonia la Bendición, por lo que el valor de la tierra es factor no influyente en este cuadrante.

El servicio de drenaje existe en la mayoría de las colonias y barrios, con registro de drenaje municipal y privado, exceptuando la colonia Villas de San José y residenciales Villas de la Toscana, esta última al momento del levantamiento de información estaba en proceso de urbanización.

En ese mismo sentido, se encontró una colonia en abandono, donde visualmente se constató que no habían cajas de drenaje o alcantarillado municipal, razón que permite concluir que la variable drenaje no se considera una factor influyente para este cuadrante ya que no existe una cobertura total, como se puede ver en la figura 16.

La cobertura del servicio según la figura 16, en lo que respecta al agua, existe cobertura municipal y privado exceptuando la colonia Villas de San José y Villas de la Toscana, en donde al momento del levantamiento de información aún estaban urbanizando, también se encontró una colonia en abandono sin nombre, donde se constató visualmente que no había caja de agua municipal, por lo que el servicio no está disponible y no se considera un factor influyente.

En cuanto a la pendiente (figura 17), es moderadamente inclinado y existen pendientes entre 4.1% y 12% que son pendientes moderadamente inclinadas, por ello no se le considera una variable no influyente en el crecimiento de la mancha espacial urbana en el presente cuadrante.

El servicio de energía eléctrica tiene cobertura total para todo el cuadrante por lo que es un factor no relevante para el cuadrante Sur-Este.

El factor que más influyó en el crecimiento de la mancha urbana fue la variable vías de acceso, como se puede observar los cambios en la mancha urbana en el último período.

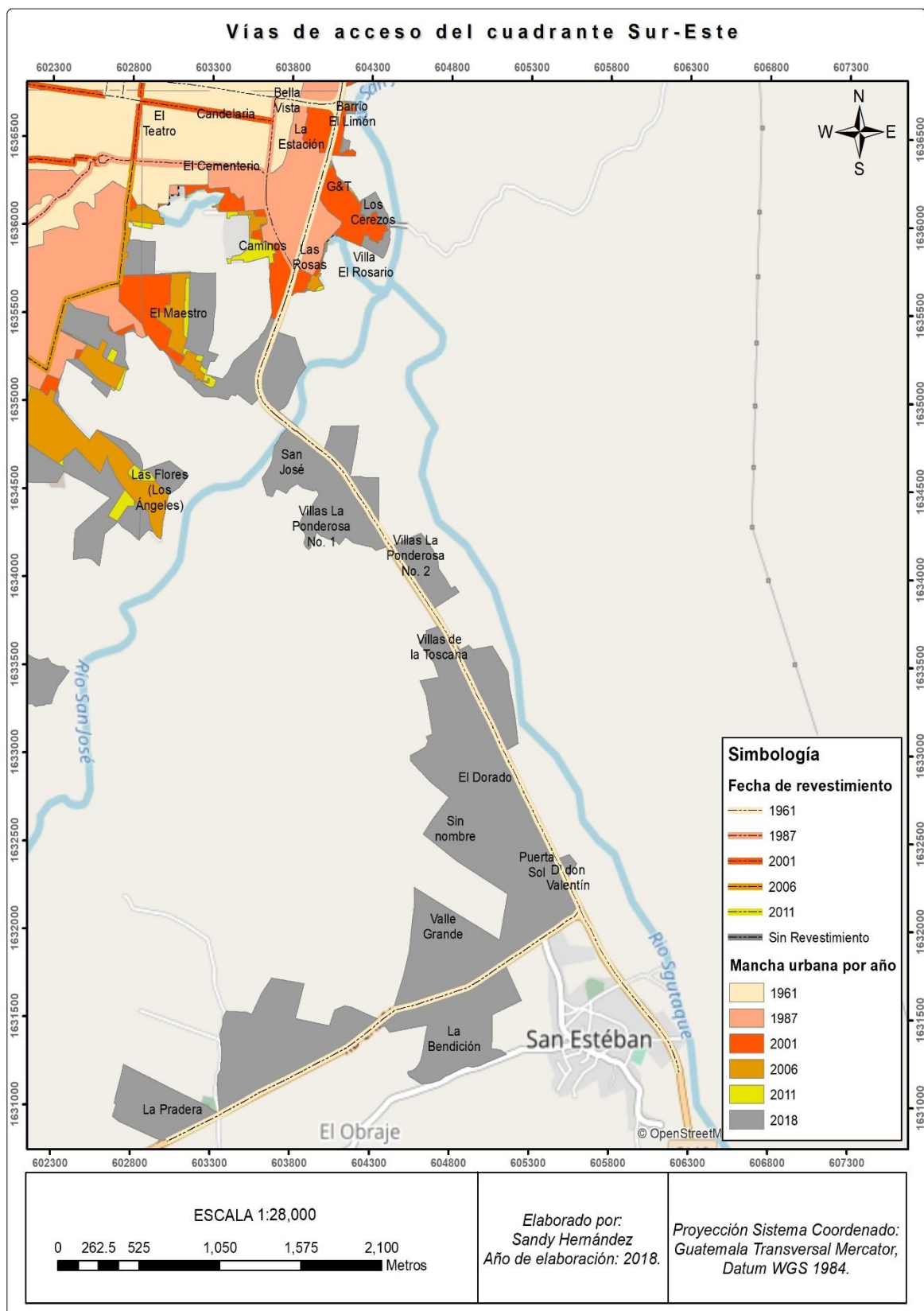


Figura No.14 Vías de acceso del cuadrante Sur-Este

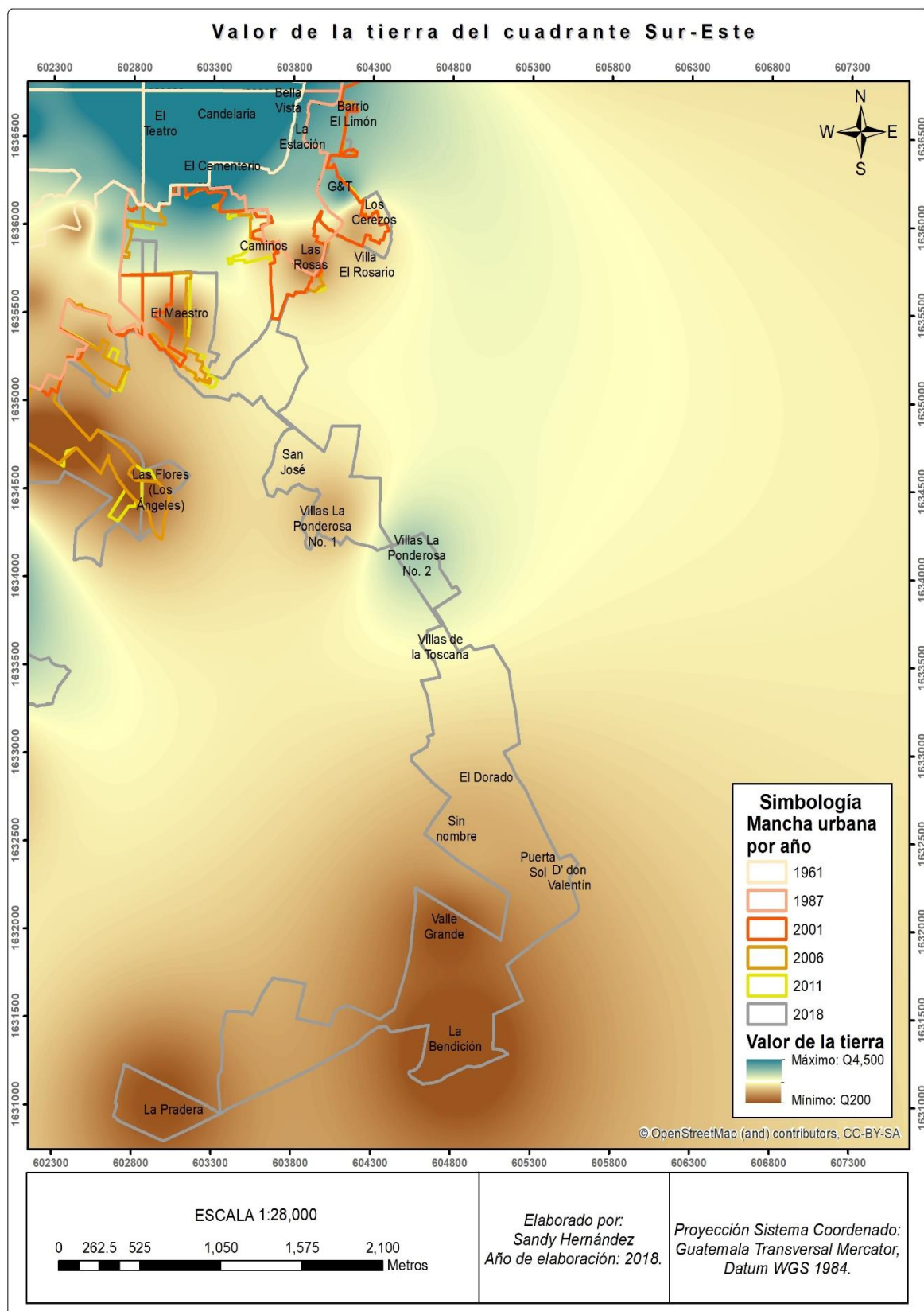


Figura No.15 Valor de la tierra del cuadrante Sur-Este

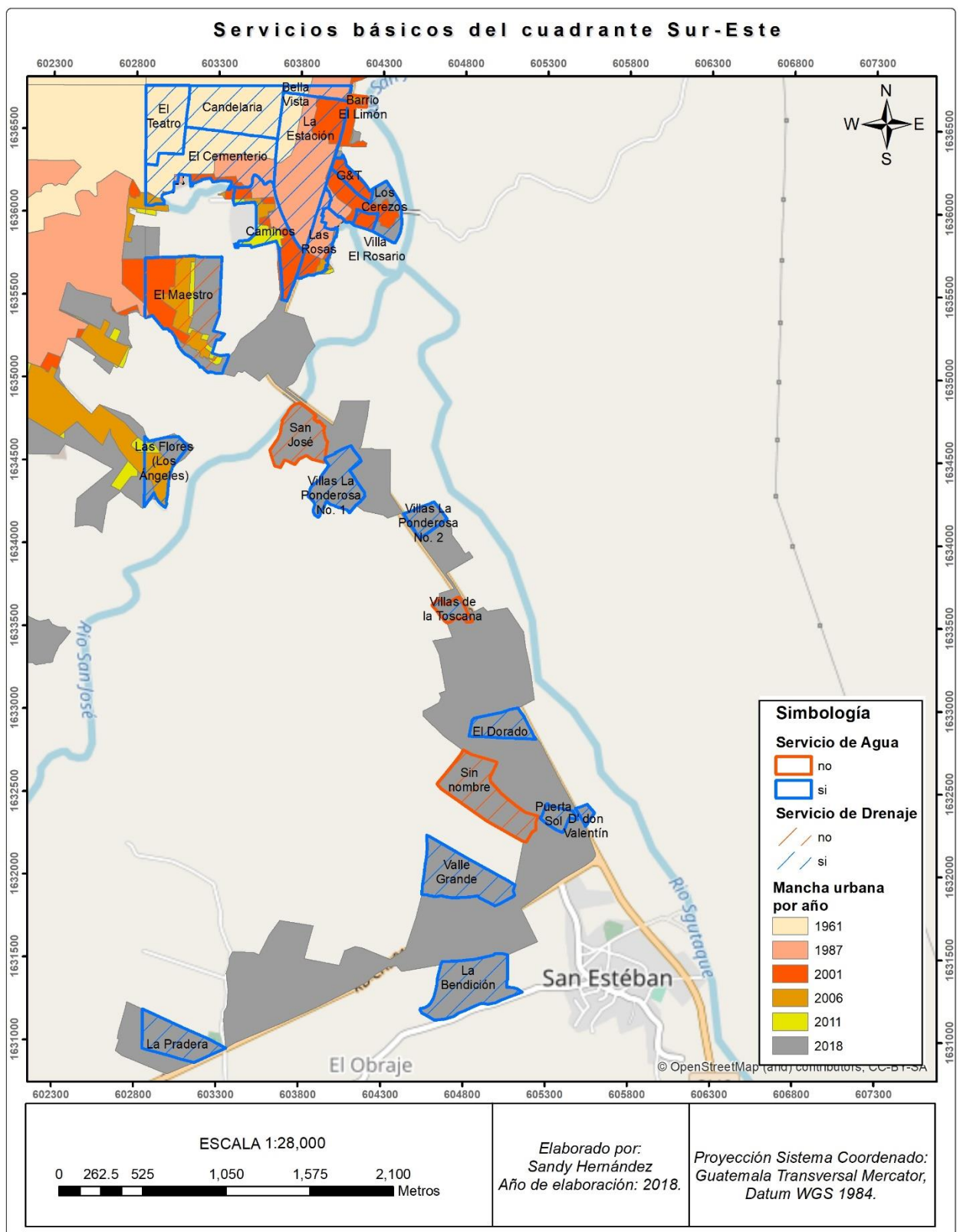


Figura No.16 Servicios básicos del cuadrante Sur-Este

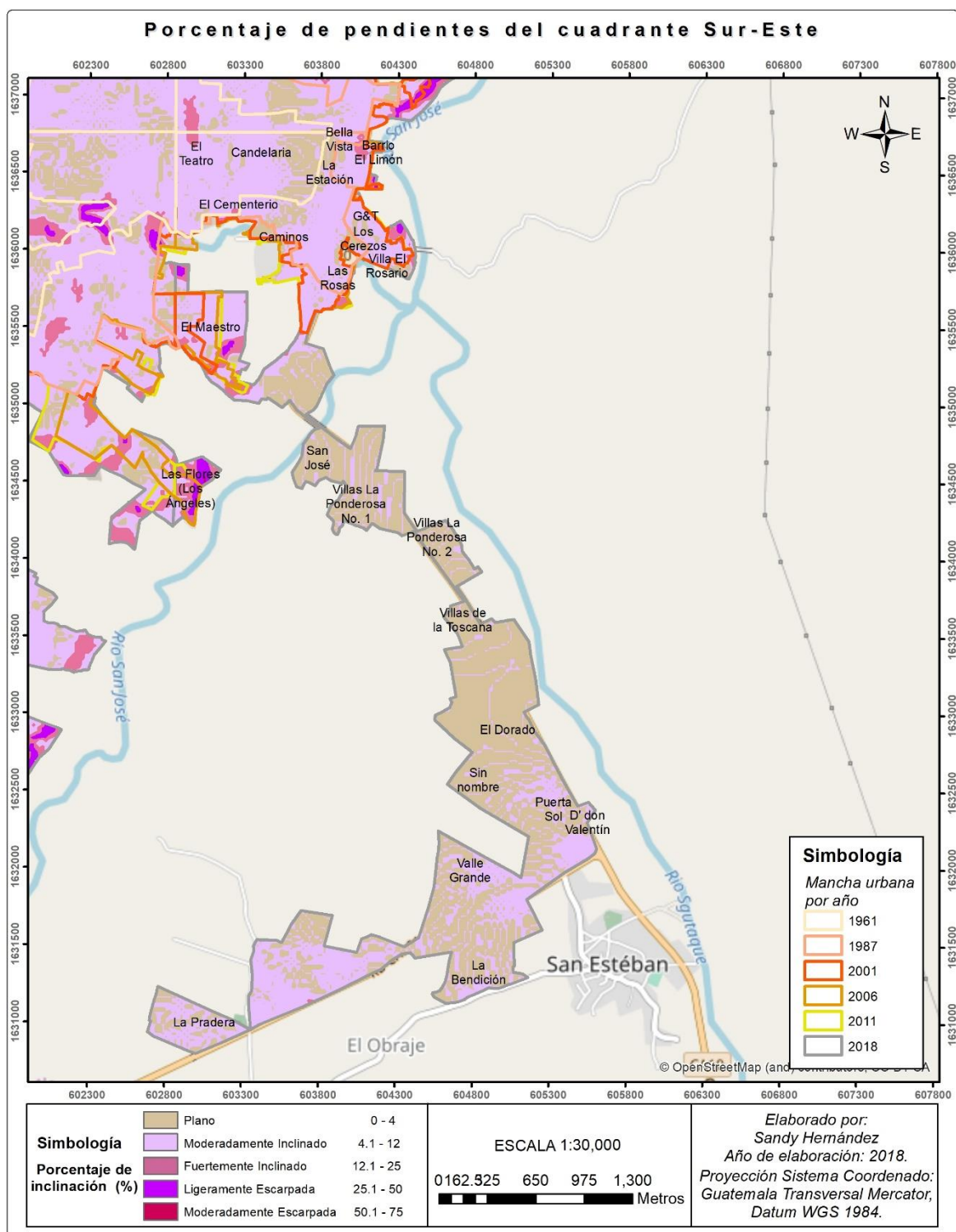


Figura No.17 Porcentaje de pendientes del cuadrante Sur-Este

6.2.4 Análisis del Cuadrante Sur-Oeste

En este cuadrante existen arterias principales, en lo que respecta al centro de Chiquimula que datan de 1987 (figura 18), éstas se van ampliando y modificando con el pasar del tiempo, específicamente en las avenidas que conducen al barrio el Molino, está misma vía de acceso se expandió en el año 2006 hacía San José La Arada y ha permitido que la mancha urbana se vaya expandiendo en esa orientación, por lo que se considera que esta variable, es predominante en la influencia del crecimiento de la mancha urbana para este cuadrante.

El valor de la tierra como se observa en la figura 19, en la parte que corresponde al centro urbano de la ciudad de Chiquimula, existen valores altos que van de Q2000 a Q2912 por m² y conforme la mancha se fue expandiendo, la distancia al centro de la ciudad fue creciendo y los precios bajaron considerablemente, llegando a valores mínimos de hasta Q200 por m² como en la colonias las Flores (Brisas de San José).

Se exceptúan dos colonias donde hay inversión en infraestructura y equipamiento urbano y se desea mantener cierta plusvalía como lo son las residenciales Palo Blanco y Campollano, ambas ofrecen servicios a sus habitantes como garita de ingreso, muro perimetral y seguridad, la segunda además tiene jardín y parque para dar calidad de vida a sus habitantes. Esta variable no se considera un factor influyente para el cuadrante.

El servicio de drenaje según la figura 20, se proporciona en este cuadrante de forma privado y municipal, exceptuando residenciales Chiquimula, en donde las personas por cuenta propia realizan sus fosas, en la lotificación Las Ilusiones está en su fase inicial, por lo anteriormente descrito se puede concluir que, el servicio de drenaje no se considera una variable influyente para el presente cuadrante.

El servicio de agua tiene cobertura casi total, exceptuando residenciales Chiquimula y la lotificación las Ilusiones, en donde los vecinos tienen que

construir sus propios pozos o compran este vital líquido para abastecerse, por lo que no se le dará el valor influyente a esta variable, esto se presenta en la figura 20.

La pendiente (figura 21), existen pendientes del 50%, y se considera ligeramente escarpado, según la clasificación del manual del DICABI (2005), eso no ha sido limitante para que las personas edifiquen sin estar urbanizado y se considera que no es un factor influyente en el crecimiento de la mancha urbana.

El servicio de energía eléctrica tiene cobertura total para todo el cuadrante, por lo que es un factor no relevante para el cuadrante Sur-Oeste.

De lo anterior, el factor que más influyó para este cuadrante, fue la variable vías de acceso porque conforme se fueron revistiendo en los diferentes años, fue creciendo la mancha urbana en la ciudad de Chiquimula.

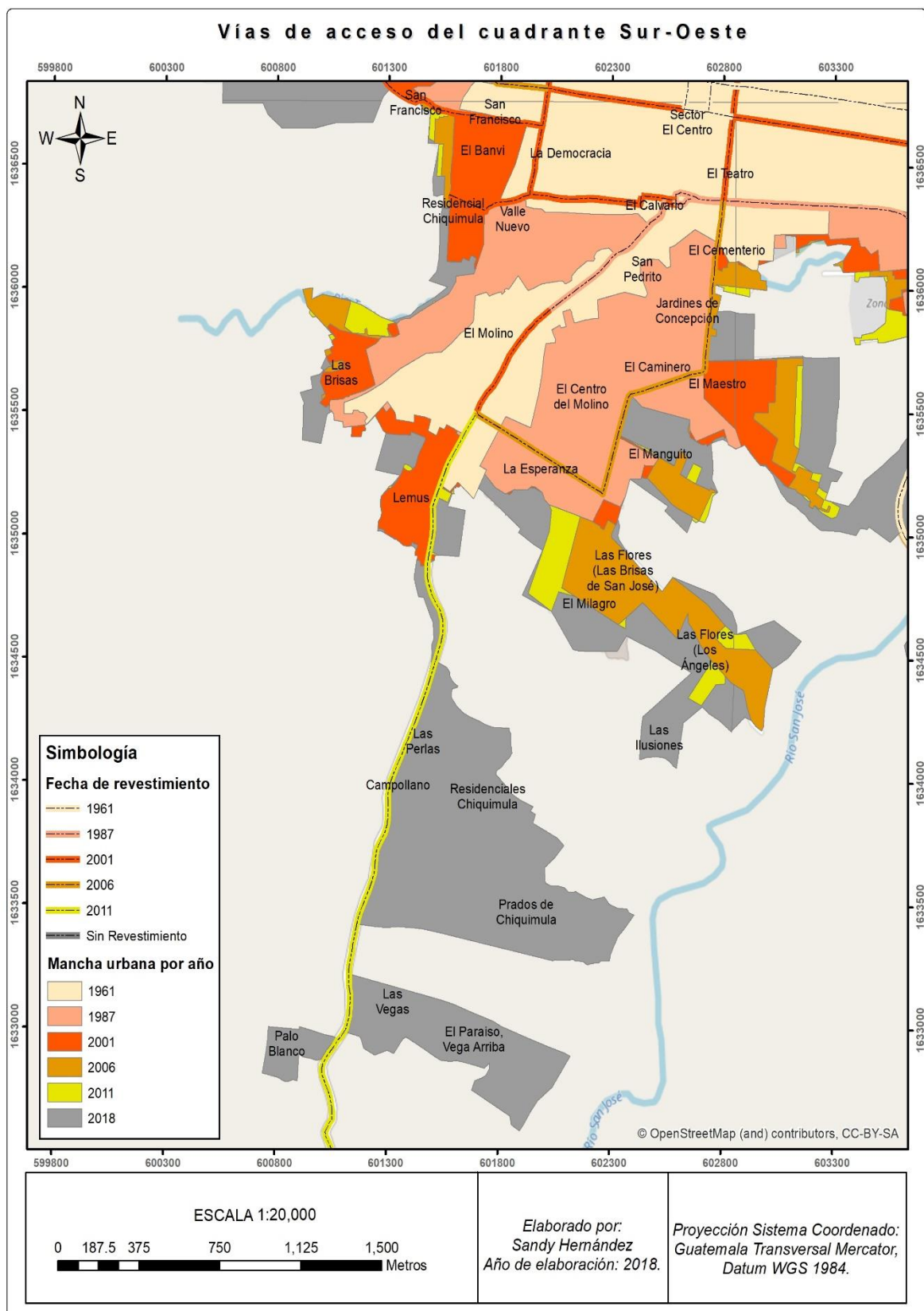


Figura No.18 Vías de acceso del cuadrante Sur-Oeste

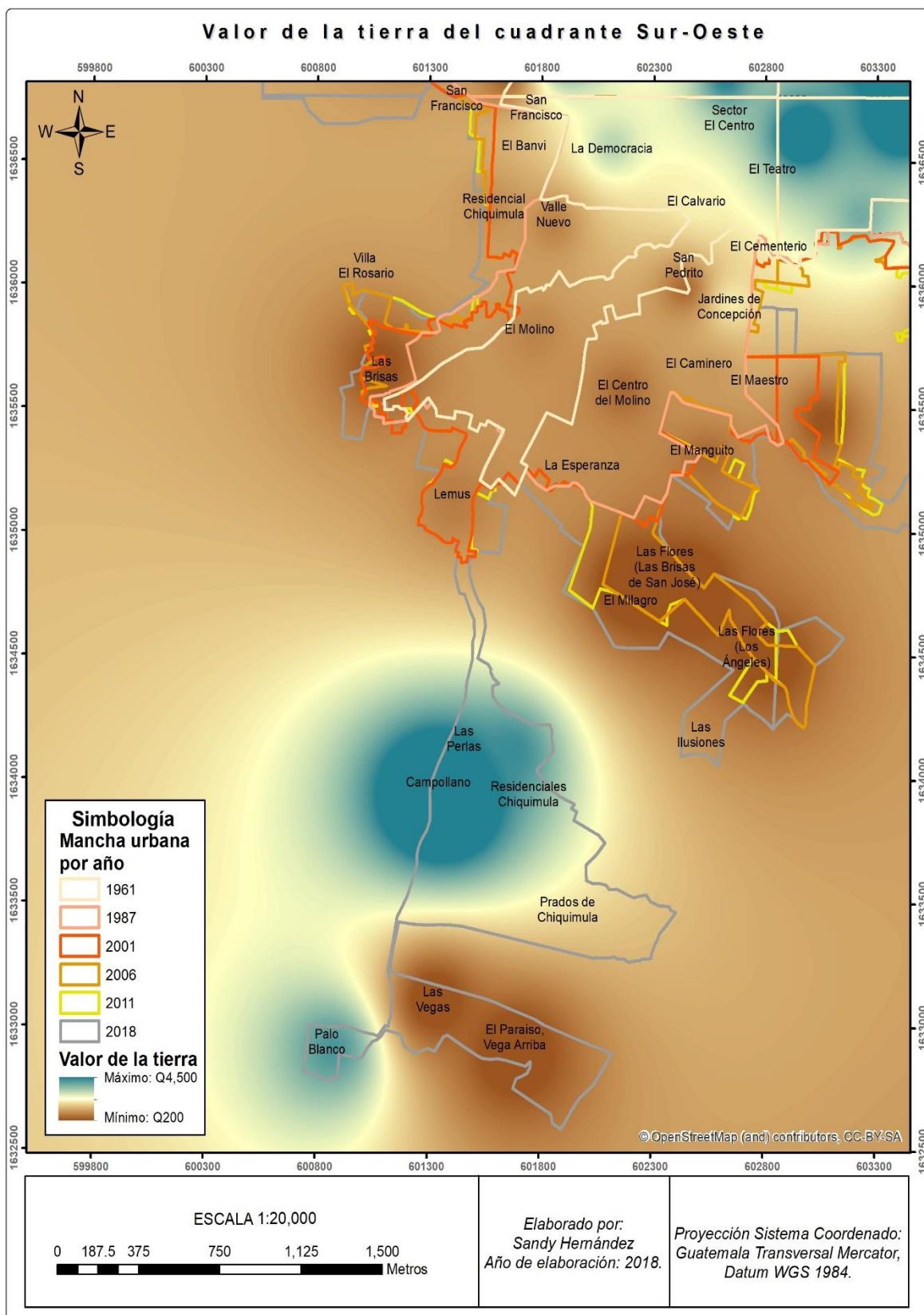


Figura No.19 Valor de la tierra del cuadrante Sur-Oeste

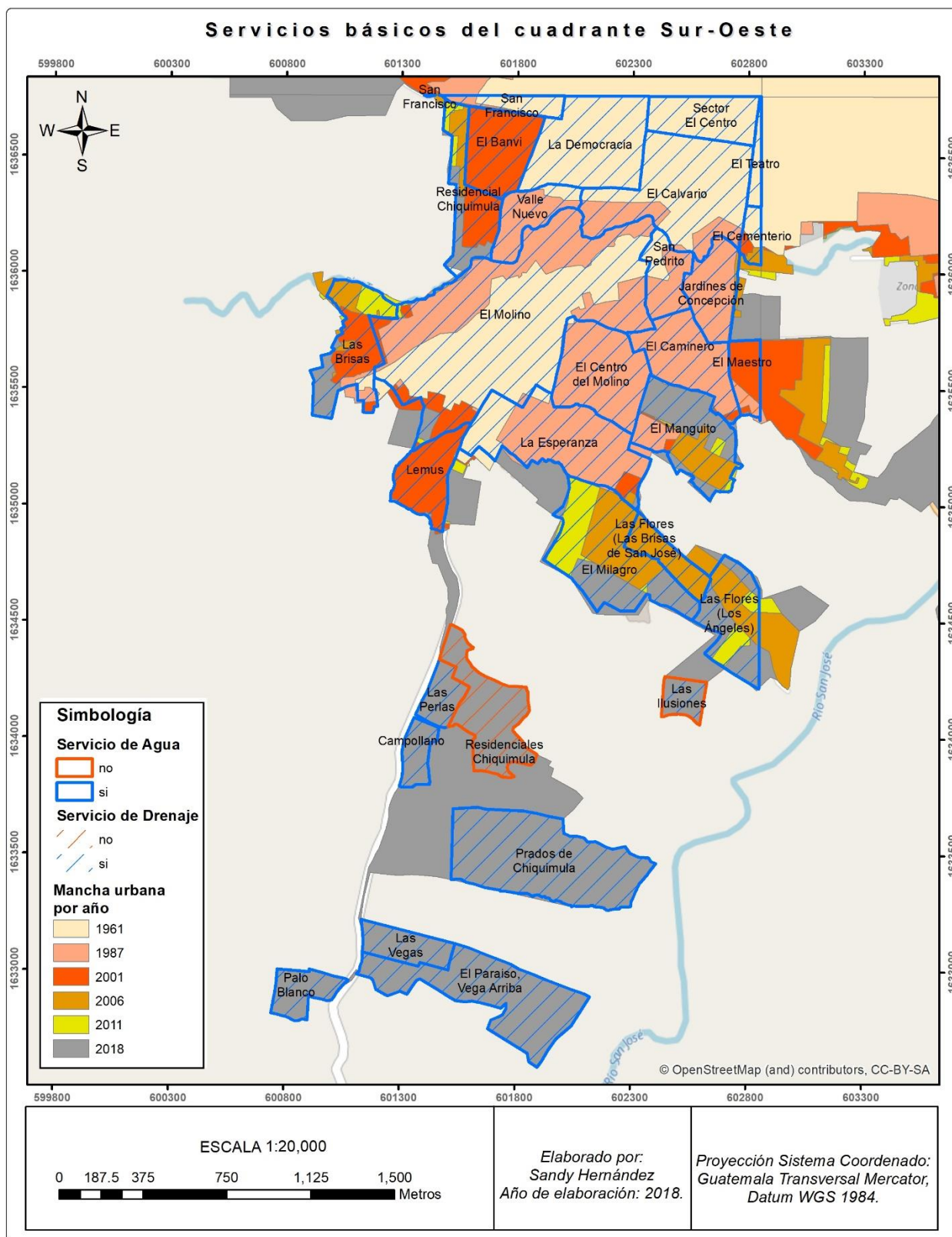


Figura No.20 Servicios básicos del cuadrante Sur-Oeste

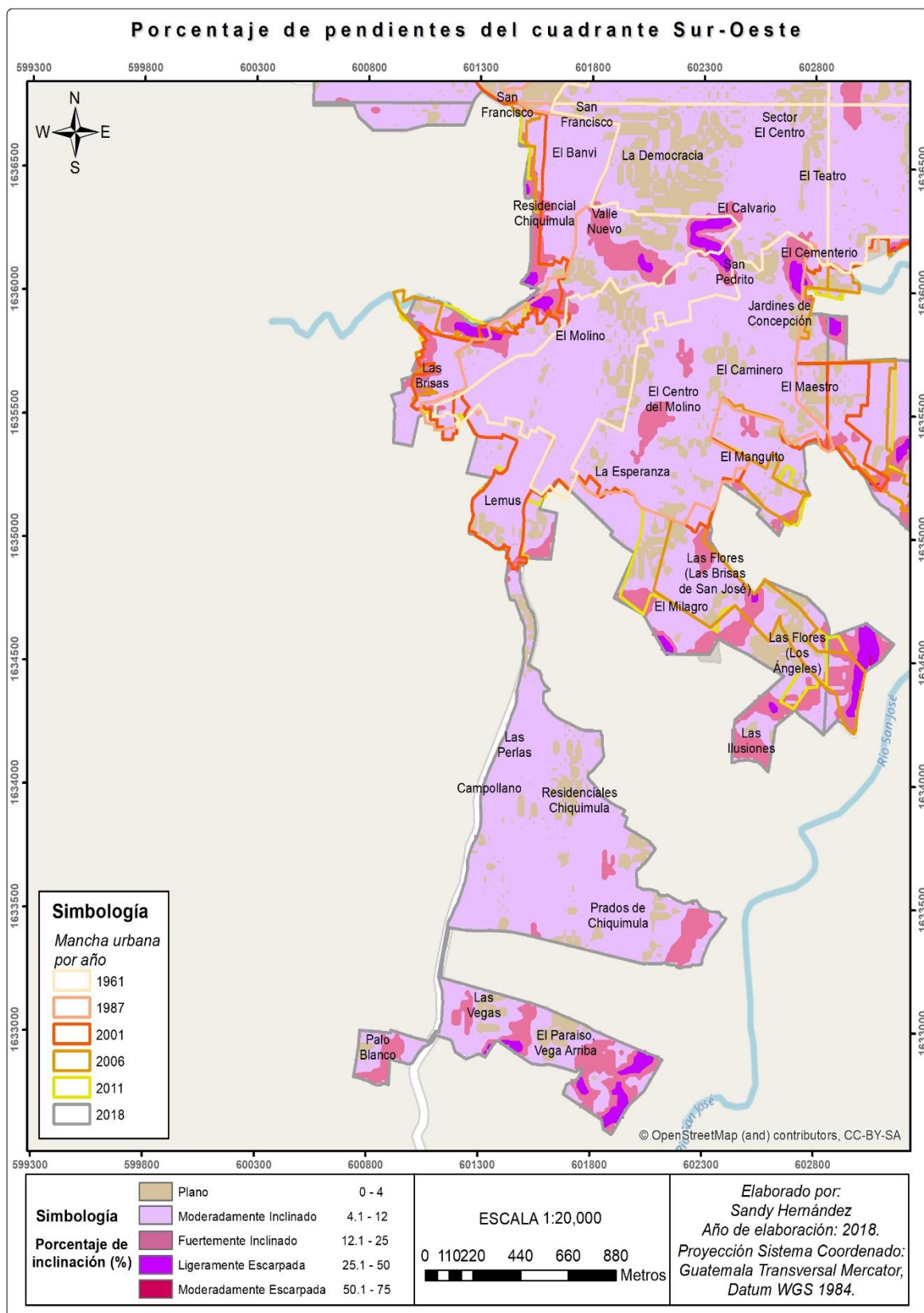
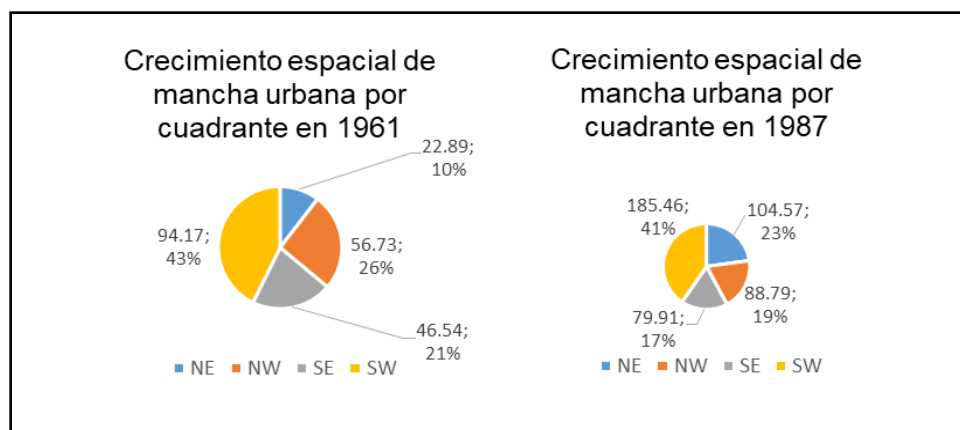


Figura No.21 Porcentaje de pendientes del cuadrante Sur-Oeste

6.3 Análisis de expansión y orientación espacial por período

6.3.1 Período de 1961 a 1987

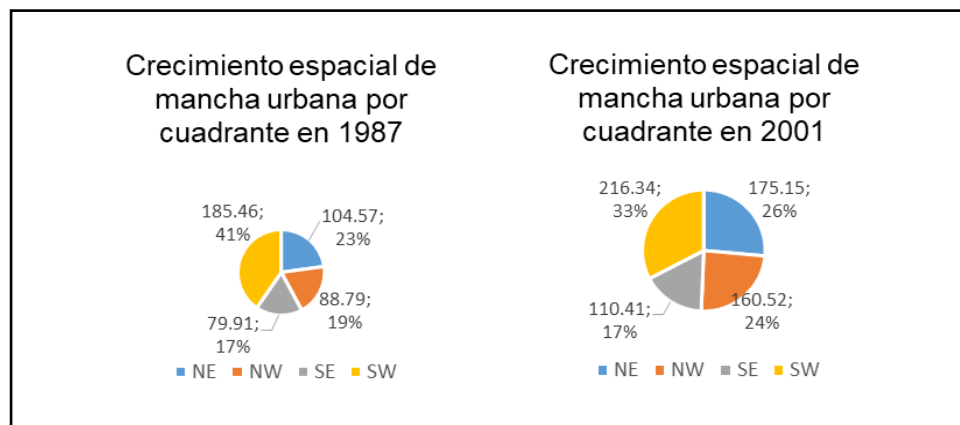
En la gráfica 1 existió un crecimiento contante en los cuatro cuadrantes de la mancha espacial urbana, sobresaliendo el cuadrante Sur-Oeste (SW), que si se compara con las variables antes descritas la variable vías de acceso fue la que influyó para este crecimiento.



Gráfica No.1 Ha por cuadrante en 1961 y 1987

6.3.2 Período de 1987 a 2001

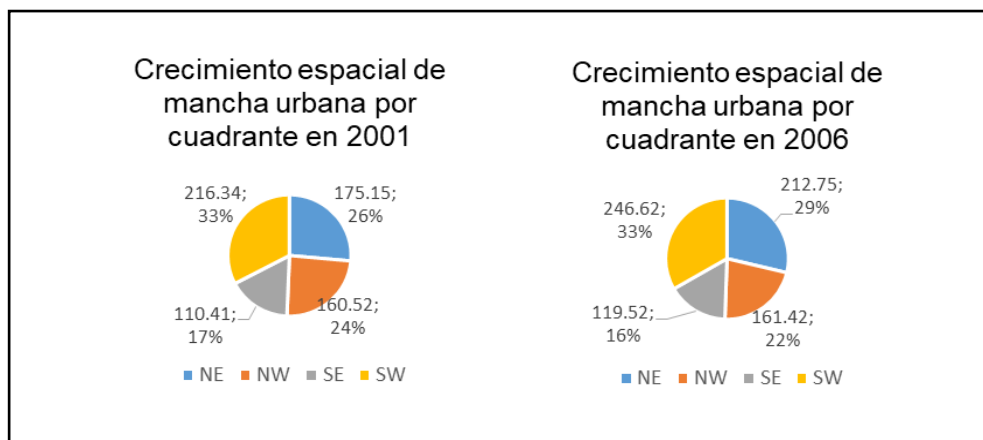
En este período como se puede observar en la gráfica 2 el crecimiento de los cuadrantes fue constante, tiene un mismo patrón de crecimiento que el período anterior, en el cuadrante Sur-Oeste (SW), debido a que la variable vías, permitiendo que creciera en dicha orientación.



Gráfica No.2 Ha por cuadrante en 1987 y 2001

6.3.3 Período de 2001 a 2006

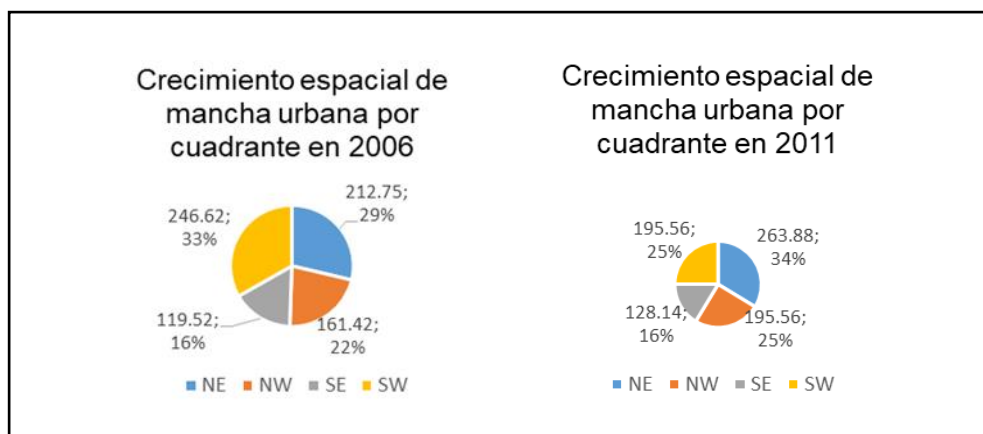
En este período, como se muestra en la gráfica 3, el cuadrante de mayor crecimiento fue el cuadrante Sur-Oeste (SW), debido a que el factor vías de acceso, fue mejorando el revestimiento en dicha orientación.



Gráfica No.3 Ha por cuadrante en 2001 y 2006

6.3.4 Período de 2006 a 2011

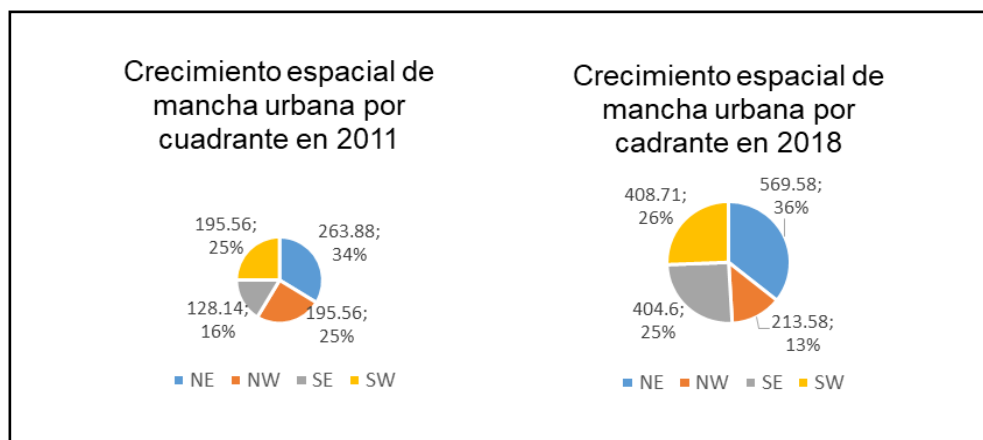
En este período, por cuarta vez se sigue el mismo patrón que en los años anteriores, el cuadrante de mayor crecimiento fue el cuadrante Sur-Oeste (SW), porque la variable vía sigue teniendo cambios en el tipo de revestimiento.



Gráfica No.4 Ha por cuadrante en 2006 y 2011

6.3.5 Período de 2011 a 2018

En este período como se muestra en la gráfica 5, el cuadrante de mayor crecimiento fue por primera vez el cuadrante Nor-Este y se rompe el patrón de crecimiento visto durante los diferentes períodos anteriores de la mancha urbana de la ciudad de Chiquimula, en este cuadrante la variable más influyente fué la variable fue la variable valor de la tierra.



Gráfica No.5 Ha por cuadrante en 2011 y 2018

Para apreciar la información descrita con anterioridad se adjunta la gráfica de todos los perímetros de la mancha urbana se adjunta la figura 22.

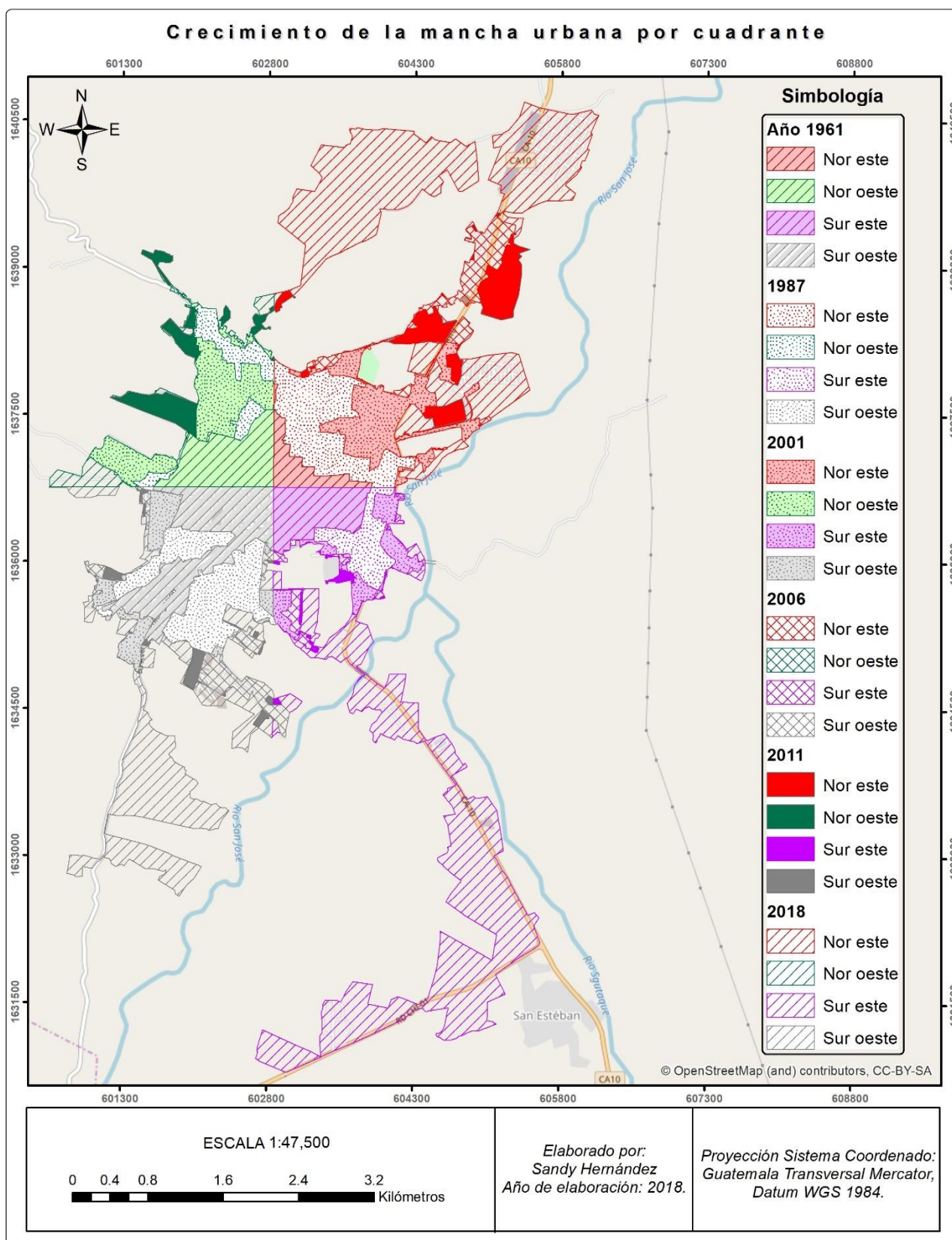


Figura No.22 Crecimiento de la mancha urbana de la ciudad de Chiquimula por cuadrante con textura por año.

VII. CONCLUSIONES

El crecimiento de la mancha urbana en la ciudad de Chiquimula se puede dividir en cinco períodos, los cuales son de 1961 a 1987, de 1987 a 2001, de 2001 a 2006, de 2006 a 2011, siendo el más significativo y el más reciente de 2011 al 2018 en donde se incrementó el 103.85% del área en 7 años, equivale a 813.33 ha.

Se analizaron 4 variables, que integran los factores más influyentes en el presente estudio de crecimiento espacial de la mancha urbana, las cuales son: vías de acceso, valor de la tierra, servicios públicos (agua, drenaje y energía eléctrica) y pendiente influyendo de manera significativa, para el cuadrante Nor-Este la variable valor de la tierra y para los cuadrantes Nor-Oeste, Sur-Este y Sur-Oeste la variable vías, resaltando que la variable que predominó en la influencia del crecimiento de la mancha urbana del municipio de Chiquimula, es vías de acceso, puesto que predomina en 3 de los cuadrantes, además los nuevos asentamientos fueron expandiéndose sobre las carreteras principales de la ciudad.

La orientación del crecimiento espacial de la mancha urbana del municipio de Chiquimula para los primeros 4 períodos, fue hacia el Sur-Oeste (SW), cambiando su orientación para el cuadrante Nor-Este, en el período de 2011 a 2018 con un porcentaje de 36%, en relación a los demás cuadrantes de ese período.

El período de tiempo al que se enfocó este estudio fue de 1961 a Marzo de 2018, siendo un total de 57 años cuya información se encuentra plasmada para diversos fines especialmente para planes de ordenamiento territorial.

VIII. RECOMENDACIONES

A las autoridades utilizar, el presente estudio como base en la toma de decisiones y la elaboración de planes de ordenamiento territorial en la cabecera municipal de Chiquimula, ya que la presente investigación ha demostrado que el crecimiento de la mancha de la ciudad tuvo una aceleración marcada durante el último período.

Al personal de la municipalidad de Chiquimula, en coordinación con la carrera de Ingeniería en Administración de Tierras, actualicen constantemente el registro de las colonias, barrios, residenciales y sectores, para que a través de la planificación urbana se garanticen los estándares para el uso residencial, como está establecido en la Ley de Parcelamiento urbano, Decreto 1427 del Congreso de la República de Guatemala y como manda la Constitución Política de la República de Guatemala.

Que la municipalidad de Chiquimula y su administración, establezcan acciones que permitan recuperar parte de las inversiones realizadas, ya que la plusvalía generada es obtenida principalmente por la creación y revestimiento de las vías de acceso y como consecuencia los cambios de uso del suelo.

IX. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

Aguirre Santeliz, B; Martínez, R. 2015. La mancha urbana y su crecimiento: ¿Qué es la mancha urbana? (en línea). México. 1 p. Consultado 10 ene. 2018. Disponible en <https://prezi.com/cppgsqyqtyid/la-mancha-urbana/>

Alvarado Quiroa, HO. 2010. Análisis del crecimiento urbano y los cambios de uso del suelo, durante el período 1960-2006 y la propuesta de unidades territoriales, en los municipios conurbados de la Mancomunidad de la Metrópoli de los Altos Quezaltenango (en línea). Tesis M.Sc. Guatemala, USAC-FAUSAC. 97 p. Consultado 7 dic. 2016. Disponible en postgrado.fausac.gt/wp-content/uploads/2016/09/Hector-Alvarado-Obdulio-Quiroa.pdf

Ávila Mora, MA. 2016. Metodología descriptiva para el análisis y digitalización de fotografías aéreas análogas del departamento de Alta Verapaz. Tesis Lic. Chiquimula, Guatemala, USAC-CUNORI. 108 p.

Avilés Rivera, S (trad.). 2009. Introducción a la percepción remota: principios de percepción remota (en línea). 3 ed. Guatemala, USAC-CUNOC/NUFFIC/CLASS/UMSS. 12 p. Consultado 24 mar. 2017. Disponible en <https://es.scribd.com/document/334875814/2-Doc-Introduccion-a-La-Percepcion-Remota>

Bazant, J. 2001. Lineamientos para el ordenamiento territorial de las periferias urbanas de la ciudad de México (en línea). Revista Papeles de Población 7(27):224-229. Consultado 5 ene. 2017. Disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-74252001000100010

BM (Banco Mundial). 2002. Ciudades en movimiento: revisión estratégica de transporte urbano del Banco Mundial raducció noviembre 2002 (en línea). Washington D.C., Estados Unidos. 277 p. Consultado 26 may. 2017. Disponible en http://siteresources.worldbank.org/INTURBANTRANSPORT/Resources/spanish_cities_on_the_move.pdf

Borrero, O. 2005. Formación de precios del suelo urbano (en línea). Cambridge, Estados Unidos, Linconl Isntitute of Land Police/EAD. 40 p Consultado 15 may. 2017. Disponible en <https://es.slideshare.net/gracielamariani/borrero2005-valor-delsuelo-b>

Cifuentes Ruiz, PA; Londoño Linares, JP. 2010. Análisis del crecimiento urbano: una aproximación al estudio de los factores de crecimiento de la ciudad de Manizales como aporte a la planificación (en línea). Revista Gestión y Ambiente 13(1):53-66. Consultado 23 jul. 2015. Disponible en <http://www.bdigital.unal.edu.co/27526/1/25384-89307-1-PB.pdf>

Congreso de la República de Guatemala. 2010. Reformas al código municipal decreto no. 22-2010. (en línea). Guatemala, CENADOJ. 24 p. Consultado 28 oct. 2017. Disponible en <http://ww2.oj.gob.gt/es/QueEsOJ/EstructuraOJ/UnidadesAdministrativas/CentroAnalisisDocumentacionJudicial/cds/CDs%20leyes/2010/pdfs/decretos/D022-2010.pdf>

Congreso de la República de Guatemala. 1999. Ley del Fondo de Tierras y su reforma: decreto número 24-99 (en línea). Guatemala, Fondo de Tierras. 38 p. Consultado 12 oct. 2016. Disponible en https://www.fon tierras.gob.gt/ip/1Estructura_Organica/Marco_Normativo/Ley-del-Fondo-de-Tierras-y-su-Reforma.pdf

Consejo Municipal de Desarrollo; SEGEPLAN (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia). 2010. Plan de desarrollo Chiquimula, Chiquimula (en línea). Guatemala, SEGEPLAN/DPT. 125 p. Consultado 14 ene. 2017. Disponible en <https://www.segeplan.gob.gt/nportal/index.php/biblioteca-documental/category/68-chiquimula?download=234:pdm-chiquimula>

CUOM (Coordinación Universitaria de Observatorios Metropolitanos). 2013. Manual operativo para la utilización del sistema de información geográfica Quantum GIS1.8 (en línea). México, Universidad Veracruzana. 45 p. Disponible en <https://www.uv.mx/cuo/files/2013/05/Manual-QGIS-CUOM.pdf>

DDSC (Dirección Departamental de Salud Chiquimula, Guatemala). 2004. Población total área de Chiquimula, por municipios año 2004, por residencia urbana y rural (programa de cómputo excel). Chiquimula, Guatemala, MSPAS. 1 p.

DDSC (Dirección Departamental de Salud Chiquimula, Guatemala). 2006. Población total área de Chiquimula, por municipios año 2006, por residencia urbana y rural (programa de cómputo excel). Chiquimula, Guatemala, MSPAS. 1 p.

DDSC (Dirección Departamental de Salud Chiquimula, Guatemala). 2007. Población total área de Chiquimula, por municipios año 2007, por residencia urbana y rural (programa de cómputo excel). Chiquimula, Guatemala, MSPAS. 1 p.

DDSC (Dirección Departamental de Salud Chiquimula, Guatemala). 2008. Población total área de Chiquimula, por municipios año 2008, por residencia urbana y rural (programa de cómputo excel). Chiquimula, Guatemala, MSPAS. 1 p.

DDSC (Dirección Departamental de Salud Chiquimula, Guatemala). 2009. Población total área de Chiquimula, por municipios año 2009, por residencia urbana y rural (programa de cómputo excel). Chiquimula, Guatemala, MSPAS. 1 p.

DDSC (Dirección Departamental de Salud Chiquimula, Guatemala). 2010. Población total área de Chiquimula, por municipios año 2010, por residencia urbana y rural (programa de cómputo excel). Chiquimula, Guatemala, MSPAS. 1 p.

DDSC (Dirección Departamental de Salud Chiquimula, Guatemala). 2011. Población total área de Chiquimula, por municipios año 2011, por residencia urbana y rural (programa de cómputo excel). Chiquimula, Guatemala, MSPAS. 1 p.

DDSC (Dirección Departamental de Salud Chiquimula, Guatemala). 2012. Población total área de Chiquimula, por municipios año 2012, por residencia urbana y rural (programa de cómputo excel). Chiquimula, Guatemala, MSPAS. 1 p.

DDSC (Dirección Departamental de Salud Chiquimula, Guatemala). 2013. Población total área de Chiquimula, por municipios año 2013, por residencia urbana y rural (programa de cómputo excel). Chiquimula, Guatemala, MSPAS. 1 p.

DDSC (Dirección Departamental de Salud Chiquimula, Guatemala). 2014. Población total área de Chiquimula, por municipios año 2014, por residencia urbana y rural (programa de cómputo excel). Chiquimula, Guatemala, MSPAS. 1 p.

DDSC (Dirección Departamental de Salud Chiquimula, Guatemala). 2015. Población total área de Chiquimula, por municipios año 2015, por residencia urbana y rural (programa de cómputo excel). Chiquimula, Guatemala, MSPAS. 1 p.

DDSC (Dirección Departamental de Salud Chiquimula, Guatemala). 2016. Población total área de Chiquimula, por municipios año 2016, por residencia urbana y rural (programa de cómputo excel). Chiquimula, Guatemala, MSPAS. 1 p.

DDSC (Dirección Departamental de Salud Chiquimula, Guatemala). 2017. Población total área de Chiquimula, por municipios año 2017, por residencia urbana y rural (programa de cómputo excel). Chiquimula, Guatemala, MSPAS. 1 p.

DDSC (Dirección Departamental de Salud Chiquimula, Guatemala). 2018. Población total área de Chiquimula, por municipios año 2018, por residencia urbana y rural (programa de cómputo excel). Chiquimula, Guatemala, MSPAS. 1 p.

DICABI (Dirección de Catastro y Avalúo de Bienes Inmuebles). 2005. Manual de valuación inmobiliaria (en línea). Guatemala, MINFIN. 119 p. Consultado 14 ene. 2018. Disponible en http://www.minfin.gob.gt/images/downloads/leyes_manuales/manuales_varios/dicabi.pdf

EU (Emisoras Unidas, Guatemala). 2013. Crecimiento poblacional del país es del 2.4 por ciento anual (en línea). Consultado 20 may. 2015. Disponible en <http://noticias.emisorasunidas.com/noticias/nacionales/crecimiento-poblacional-pais-24-ciento-anual>

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2014. Ordenamiento territorial rural: conceptos, métodos y experiencias (en línea). Paruelo, JM; Jobbágy, EG; Laterra, P; Dieguez, H; García Collazo, MA; Panizza, A. Buenos Aires, Argentina, FAO/FAUBA/ Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. 575 p. Consultado 20 abr. 2017. Disponible en <http://www.fao.org/3/a-i4195s.pdf>.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2003. Tesoro plurilingüe de tierras, versión en español (en línea). Ciparisse, G (ed.). Roma, Italia. 21 p. Consultado 20 may. 2016. Disponible en <http://www.fao.org/3/a-x2038s.pdf>

Flores, R. 1973. Chiquimula en historia. 2 ed. Guatemala, Editorial José Pineda Ibarra. 502 p.

Franco Sandoval, JAC. 2003. Monografía de Chiquimula: educación y cultura (en línea). Tesis M.Sc. Guatemala, USAC, FAUSAC. 109 p. Consultado 15 oct. 2017. Disponible en http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/07/07_1704.pdf

Gámez Morales, WR. 2015 Texto básico autoformativo de topografía general (en línea). López, D (rev.). Nicaragua, UNA. 202 p. Consultado 9 ene. 2017. Disponible en <http://repositorio.una.edu.ni/3179/1/NP31G192t.pdf>

García Álvarez, MG. 2009a. ArcGis 9.2. 5 ed. Chiquimula, Guatemala, USAC-CUNORI/RIC. 154 p.

García Álvarez, MG. 2009b. Determinación de las zonas potenciales de recarga hídrica en las subcuencas de los ríos Tacó y Shusho, municipio de Chiquimula, departamento de Chiquimula (en línea). Tesis Lic. Chiquimula, Guatemala, USAC-CUNORI. 117 p. 15 oct. 2017. Disponible en <http://www.repositorio.usac.edu.gt/2933/1/19%20A%20T-1362-690.pdf>

IMPLAN (Instituto Municipal de Planeación de Chihuahua). 2009. Plan de desarrollo urbano de la ciudad de Chihuahua: visión 2040 (en línea). Chihuahua, México. 154 p. Consultado 29 ene. 2017. Disponible en https://implanchihuahua.gob.mx/IMPLAN-Datos/PDU2040/pdf/PDU2040_2009/Documento/PDU2040_2009-04%20Propuesta%20de%20desarrollo%20urbano.pdf

INE (Instituto Nacional de Estadística). 2008. Estimaciones de la población total por municipio período 2008-2020 (en línea). Guatemala. 1 p. Consultado 19 dic. 2016. Disponible en [http://www.oj.gob.gt/estadistica/reportes/poblacion-por-municipio\(1\).pdf](http://www.oj.gob.gt/estadistica/reportes/poblacion-por-municipio(1).pdf)

León, Y. 2002. Introducción a las imágenes satelitales (material de apoyo) (en línea). Santo Domingo, República Dominicana, Tribunal Superior de Tierras/CIG. 23 p. Consultado 5 jul. 2017. Disponible en <http://percepcion-remota.intec.edu.do/Material%20de%20apoyo%20sensores%20remotos.pdf>

Lobos, VH. 2013. Chiquimula de la prehistoria a la colonia. Chiquimula, Guatemala, Imprenta Graficentro. 213 p.

López Monterroso, JV. 2007. Propuesta de ordenamiento urbano y nomenclatura en el municipio de San Juan La Laguna, Sololá (en línea). Tesis Lic. Guatemala, USAC. 149 p. Consultado 5 dic. 2017. Disponible en http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02_1755.pdf

Mancomunidad de Nor-Oriente. 2013. Ficha técnica Plan de Ordenamiento y Desarrollo Territorial Municipal (PODTM) junio 2013 (en línea). Guatemala, INYPSA. Consultado 26 may. 2015. Disponible en https://issuu.com/manconoriente/docs/ficha_tecnica_podtm_chiquimula

Océano grupo editorial. 2000. Diccionario Ilustrado Océano de la lengua española. Barcelona, España, Editorial Océano. 1,192 p

Ramírez Ramos, EE. 2013. Análisis multicriterio de cuatro variables cualitativas que determinan el valor comercial de la tierra en la zona 1 del casco urbano del municipio de Chiquimula. Tesis Lic. Chiquimula, Guatemala, USAC-CUNORI. 206 p.

SEGEPLAN (Secretaria General de Planificación de la Presidencia). 2011. Guía para la elaboración de un plan de ordenamiento territorial municipal (en línea). Guatemala. 120 p. Consultado 18 nov. 2017a. Disponible en https://issuu.com/mishita/c/docs/guia_para_elaborar_pot_munis

Simón Caná, JF; Martínez López, JF. 2013. Fragmentación del territorio de Guatemala en el siglo XXI: viabilidad de la conversión en municipios, de las aldeas: San Vicente Buenabaj, Boca del Monte, La Máquina, Ciudad Peronia, Sipacate, Santo Tomás de Castilla, El Rancho, Ciudad Pedro de Alvarado, La Mesilla, San Jorge e Ixcán 2000-2012 (en línea). Guatemala, CEUR / Usac-DIGI. 141 p. Consultado 25 oct. 2017. Disponible en <http://digi.usac.edu.gt/bvirtual/informes/informes2012/INF-2012-12.pdf>

Smolka, MO. 2002. Informalidad, pobreza urbana y precios de la tierra (en línea). Cambridge, Estados Unidos, Lincoln Institute of Land Policyn. 132 p. Consultado 24 ago. 2017. Disponible en <https://www.lincolninst.edu/publications/articles/informalidad-pobreza-urbana-precios-la-tierra>

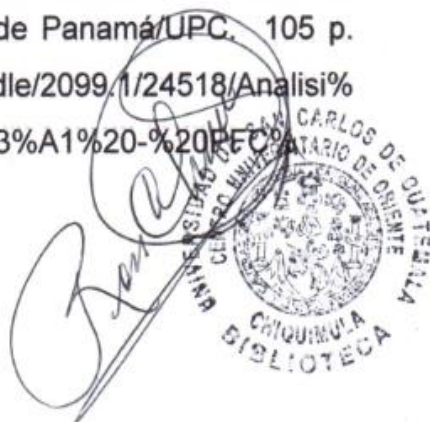
UNICEF (Fondo de Naciones Unidas para la Infancia). 2012. Estado mundial de la infancia 2012: niñas y niños en un mundo urbano (en línea). New York, Estados Unidos. 16 p. Consultado 22 dic. 2017. Disponible en https://www.unicef.org/spanish/sowc2012/pdfs/SOWC%202012%20Executive%20Summary%20LoRes%20PDF_SP_03132012.pdf

UNNE (Universidad Nacional del Nordeste). 2011. Principios de fotogrametría (en línea). Argentina, UNNE, Facultad de Ingeniería, Centro de Geociencias Aplicadas. 26 p. Consultado 24 dic. 2013. Disponible en <http://ing.unne.edu.ar/dep/goeciencias/fotointer/pub/teoria2011/parte01/fotom.pdf>

Valdés, E. 2007. Rasgos y matices. Jocotán, Chiquimula, Guatemala, Imprenta CLUB. 208 p.

Vargas Pérez, P. 2003. El misterio maya (en línea). Revista de las Sedes Regionales 5 (8):10-11. Consultado 24 nov. 2017. Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/666/66650808.pdf>

Velasco Soldevila, M. 2014. Análisis de las vías interurbanas de acceso a la ciudad de Panamá (en línea). Panamá, Universidad Tecnológica de Panamá/UPC. 105 p. Disponible en <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/24518/Analisi%20Vias%20interurbanas%20Ciudad%20de%20Panam%C3%A1%20-%20PEC%20-%20-%20-%20Marc%20Velasco%20Soldevila.pdf>



IX. APÉNDICES

Apéndice No.1 Entrevista con el Señor Elder Osorio jefe de la oficina de alcantarillado y agua de la municipalidad de Chiquimula.

ANEXO 1: Boleta de campo I (Entrevista a personas de sociedad Chiquimulteca)



La información que se recopile en esta boleta, servirá para un estudio académico relacionado con el tema **ANÁLISIS HISTÓRICO DEL CRECIMIENTO ESPACIAL DE LA MANCHA URBANA EN EL MUNICIPIO DE CHIQUIMULA, CHIQUIMULA DURANTE LOS AÑOS 1961, 1967, 2001, 2006, 2011 y 2018**

Entrevista No. : 01

Nombre: Elder René Osorio Calderón

Edad: 53 años Lugar de trabajo: Municipalidad de

Cargo que desempeña: lfe. depto. alcantarillado y agua.

Dirección de Residencia Shusho Abajo 2.7. Chiquimula

Tipo de Información: Descriptiva

Firma: _____



Observaciones:

Información presentada en un archivo excel.

Apéndice No.2 Entrevista con el Señor Elías Valdés escritor reconocido de la ciudad de Chiquimula.

ANEXO I: Boleta de campo I (Entrevista a personas de sociedad Chiquimulteca)



UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS



La información que se recopile en esta boleta, servirá para un estudio académico relacionado con el tema ANALISIS HISTORICO DEL CRECIMIENTO ESPACIAL DE LA MANCHA URBANA EN EL MUNICIPIO DE CHIQUIMULA, CHIQUIMULA DURANTE LOS AÑOS 1961, 1987, 2001, 2006, 2011 y 2018

Entrevista No. : 02

Nombre: Elías Valdés Sandoval

Edad: 88 años Lugar de trabajo: Periodista y Escritor 1944

Cargo que desempeña: Libros de narrativa (rosgos y matices)

Dirección de Residencia: 3ra calle 12-30 zona 1 Chiquimula

Tipo de Información: Descriptiva y narrativa de Chiquimula

Firma: 

Observaciones:

La 3ra calle existe desde que tengo memoria pero recuerdo que fue asfaltada en el mismo tiempo que asfaltaron la carretera CA-10 en los años 1955 por una empresa Norte americana llamada Thompson y quiero contarle que la trece avenida lleva mi nombre por un acuerdo de fecha 11/07/1994 por la Municipalidad de Chiquimula.

Apéndice No.3 Solicitud de información a Dirección general de Caminos de la ciudad de Chiquimula.

 USAC TRICENTENARIA Universidad de San Carlos de Guatemala	UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE CARRERA TÉCNICO EN AGRIMENSURA E INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS	 ADMINISTRACION DE TIERRAS CUNORI
---	--	--

Chiquimula, 12 de marzo de 2018
Ref. TG-AT-06-2018

Ingeniero
Antonio Rosales
Dirección General de Caminos
Chiquimula

Respetable Ing. Rosales:

Reciba un cordial saludo de la carrera de Administración de Tierras, del Centro Universitario de Oriente -CUNORI- deseándole éxitos en todas sus actividades y a la vez pidiendo a Dios derrame bendiciones sobre su persona.

El motivo de la presente es para solicitarle información descriptiva sobre las fechas de pavimentación de las vías de acceso a la cabecera municipal de Chiquimula, la cual será utilizada para el trabajo de Graduación Titulado ***"Análisis Histórico del crecimiento espacial de la mancha urbana en el municipio de Chiquimula, Chiquimula, durante los años 1961, 1987, 2001, 2006 y 2014"***, de la estudiante de esta carrera, portadora de la presente: **Sandy Jazmín Hernández Reyes**.

Sin otro particular y agradeciendo de antemano su valiosa colaboración y apoyo, me suscribo atentamente.

"Id y Enseñad a Todos"


M.Sc. Victoria-Maria Callén Valdés
Coordinadora de Trabajos de Graduación
Carrera de Administración de Tierras
CUNORI-USAC



c.c. Archivo
VMCV / lm

FINCA EL ZAPOTILLO, ZONA 5, CHIQUIMULA
TELÉFONO DIRECTO: 7942-6800
www.cunori.edu.gt

ZONA VIAL No. 8 DGL
CHIQUIMULA
75/7/18
9.51hs / S
RECIDO
JEFATURA

Apéndice No.4 Boleta de campo (información de barrios, colonias y sectores de la mancha urbana de Chiquimula.

Boleta de campo (Información de Barrios Colonias y Sectores)



UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
INGENIERIA EN ADMINISTRACION DE TIERRAS



ANÁLISIS HISTÓRICO DEL CRECIMIENTO ESPACIAL DE LA MANCHA URBANA
EN EL MUNICIPIO DE CHIQUIMULA, CHIQUIMULA DURANTE LOS AÑOS 1961,
1987, 2001, 2006, 2011 y 2018.

Nombre de la colonia, barrio o sector de la ciudad de Chiquimula	
Servicio de agua	
Servicio de drenaje	
Servicio de luz	
Serv_Equip	
Fecha del revestimiento	
Lote Tipo	
Precio Lot	
Precio m2	
Tipo de Venta	
Agua_Admon	
Drena_Admon	
Lotes can	
Area_m²	
Area Ha	

Anotaciones:

Apéndice No. 5 Tabulación de la boleta de campo (apéndice 4)

o.	Barrio, sector o colonia y nombre	Serv. Agua	Serv. Drena	Serv. Luz	Servicios de equipamiento	Tipo de revestimiento	Medidas	Precio en Q	Precio del m² en Q	Tipo de venta	Agua Admón.	Drenaje Admón.	Lotes No.	Area_m²	Área en Ha
1	Barrio Candelaria	si	si	si	no tiene	Adoquinado	10x20	684200	3421	edificio	Municipal	Municipal	0	234191.84	23.42
2	Barrio el Ángel	si	si	si	no tiene	adoquinado tierra	10X16	500000	3125	casas terrenos	Municipal	Municipal	0	87298.61	8.73
3	Barrio El Calvario	si	si	si	no tiene	Adoquinado	10x30	408000	1360		Municipal	Municipal	0	251312.59	25.13
4	Barrio El Cementerio	si	si	si	no tiene	Adoquinado	10x20	400000	2000		Municipal	Municipal	0	237258.68	23.73
5	Barrio El Centro del Molino	si	si	si	comercio y servicios	Adoquinado	8x16	128500	642.50		Municipal	Municipal	0	139864.88	13.99
6	Barrio el Limón	no	no	si	no tiene	Tierra					No	No	0	7025.85	0.70
7	Barrio El Molino	si	si	si	no tiene	adoquinado asfalto	8x16	101879.04	795.93		Municipal	Municipal	0	632088.38	63.21
8	Barrio El Teatro	si	si	si	piscina y estadio	Adoquinado	10x20	282400	2912		Municipal	Municipal	0	162964.43	16.30
9	Barrio El Zapotillo	si	si	si	no tiene	Asfalto					Municipal	Municipal	0	27124.15	2.71
10	Barrio La Democracia	si	si	si	cancha De La salle	Adoquinado	10x30	513300	1711	lote / casa	Municipal	Municipal	0	188738.77	18.87
11	Barrio La Estación	si	si	si	no tiene	adoquinado tierra	10x20	266000	1330		Municipal	Municipal	0	271303.44	27.13
12	Barrio La Torre	si	si	si	cancha privada	Adoquinado					Municipal	Municipal	0	121622.08	12.16
13	Barrio San Pedrito	si	si	si	Kiosco al aire libre	Adoquinado	10x8	51900	648.75		Municipal	Municipal	0	57517.18	5.75
14	Barrio Shusho	si		si	canchas, campo, farmacia, cooperativa	asfalto	10x20	121600	608		Privado	Municipal	0	336164.08	33.62
15	Colonia Cañada	si	si	si	área verde	Concreto	10x20	60000	300	lotes	Privado	Privado	0	49421.88	4.94

16	Colonia 4 de Febrero	si	si	si	área verde	Adoquinado	8x16	195840	1530		Municipal	Municipal	0	48683.43	4.87
17	Colonia Alta Mira No.1 Anexo	si	si	si	pendiente	Tierra	10x20	60000	300	lotes	Privado	Privado	0	28549.67	2.85
18	Colonia Alta Mira No.6 Anexo	si	si	si	no tiene	Tierra	10x20	60000	300	lotes	Privado	Privado	0	98735.07	9.87
19	Colonia Alta Mira No.1	si	si	si	Nada	Tierra	10x20	70000	300	lotes	Privado	Privado	0	106043.81	10.60
20	Colonia Alta Mira No.2	si	si	si	pendiente	Tierra	10x20	60000	300	lotes	Privado	Privado	0	148711.47	14.87
21	Colonia Alta Mira No.3	si	si	si	pendiente	Tierra	10x20	60000	300	lotes	Privado	Privado	0	101857.38	10.19
22	Colonia Alta Mira No.4	si	si	si	pendiente	Tierra	10x20	60000	300	lotes	Privado	Privado	0	61029.36	6.10
23	Colonia Alta Mira No.4 Anexo	si	si	si	pendiente	Tierra	10x20	60000	300	lotes	Privado	Privado	0	76700.66	7.67
24	Colonia Alta Mira No.5	si	si	si	pendiente	Tierra	10x20	60000	300	lotes	Privado	Privado	0	71935.16	7.19
25	Colonia Alta Mira No.6	si	si	si	áreas verdes, tiendas	Tierra	10X20	60000	300	lotes	Privado	Privado	0	166399.32	16.64
26	Colonia Banvi	si	si	si	campo, cancha y parque	adoquinado y tierra					Privado	Privado	0	98797.56	9.88
27	Colonia Buezo	si	si	si	no tiene	Adoquinado	10x8	36000	450		Municipal	Municipal	0	14276.12	1.43
28	Colonia El Caminero	si	si	si	iglesias área ver y comercios	adoquinado y tierra	8x16	116736	912		Municipal	Municipal	0	113253.77	11.33
29	Colonia El Maestro	si	no	si	escuelita	Tierra	10x8	40000	500		Municipal	Privado	0	286535.62	28.65
30	Colonia El Manguito	si	si	si	no tiene	Adoquinado	8x16	83328	651		Municipal	Privado	0	143288.43	14.33
31	Colonia El Milagro	si	si	si	no tiene	Adoquinado	10x20	220000	1100		Municipal	Municipal	0	75010.39	7.50
32	Colonia El Mirador	si	si	si	no tiene	Adoquinado	8x16	51968	406		Privado	Municipal	0	116117.00	11.61

33	Colonia El Paraíso Vega Arriba	si	si	si	área verde	Pavimento	8x15	40000	330	lotes	Privado	Privado	0	195194.72	19.52
34	Colonia El Shoropín	si	si	si	no tiene	Tierra	10x20	108800	544		Privado	Municipal	0	143874.21	14.39
35	Colonia El Tajás	no	no	si	área verde	Tierra	7.5X16	60000	500	lotes	No	No	200	34017.25	3.40
36	Colonia G&T	si	si	si	garita, seguridad, muro, área verde, jardín	Adoquinado	10X20	300000	1500	casas	Privado	Privado	0	24608.62	2.46
37	Colonia Jardines de Concepción	si	si	si	colegio y comercios	adoquinado y tierra	8x16	169472	1324		Municipal	Municipal	0	76853.00	7.69
38	Colonia La Colina	si	si	si	no tiene	Tierra	10X20	120000	694.50	lotes	Privado	Municipal	0	43631.71	4.36
39	Colonia Las Brisas	si	si	si	no tiene nada	Tierra	10x20	95000	475		Municipal	Municipal-parcial	0	116769.61	11.68
40	Colonia Las Flores (Las Brisas de San José)	si	si	si	no tiene	Tierra	10x20	40000	200	lotes	Privado	Privado	0	45860.08	4.59
41	Colonia Las Flores (Los Ángeles)	si	si	si	no tiene	Tierra	10x20	80000	400	lotes	Privado	Privado	0	173892.42	17.39
42	Colonia Las Jacarandas	si	si	si	garita, muro,	Pavimento	7.5X16	47000	391	lotes	Privado	Privado	785	186600.14	18.66
43	Colonia Las Lomas	si	si	si	no tiene	Tierra	10X20	180000	900	lotes	Municipal	Municipal	0	108835.48	10.88
44	Colonia Las Rosas	si	si	si	no	Adoquinado	10X20	100000	500	lotes	Municipal	Privado	0	56530.70	5.65
45	Colonia Lemus	si	si	si	no tiene	Tierra	10x20	150800	754		Municipal	No	0	77685.76	7.77
46	Colonia Linda Vista	si	si	si	no tiene	asfalto y adoquinado	10x20	130400	652		Privado	Municipal	0	151525.73	15.15
47	Colonia Linda Vista II	si	si	si	no tiene	Adoquinado	10X20	100000	500	lote	Privado	Municipal	80	22795.08	2.28
48	Colonia Lone	si	si	si	no tiene	Adoquinado	8x16	125000	981		Municipal	Municipal	0	60930.23	6.09
49	Colonia Los Cerezos	si	si	si	no tiene		10x20	150000	750	lotes	Privado	Privado	0	95967.07	9.60

50	Colonia Los Planes	si	si	si	no tiene	calles empedradas y concreto	10x20	85000	425	lotes	Privado	Privado	0	257112.88	25.71
51	Colonia Minerva	si	si	si	área verde	Adoquinado	10X22.5	648000	1750	casa 2 niveles	Municipal	Municipal	0	161155.41	16.12
52	Colonia Mira Sierra I	si	si	si	áreas verdes, garita, muro perimetral	Adoquinado	8X16	140000	1093.75	lotes	Privado	no	0	11786.10	1.18
53	Colonia Nuestra Señora del Tránsito	no	si	si	área verde, parque, rancho	Adoquinado	7X14	65000	663	lotes	no	Privado	250	63525.12	6.35
54	Colonia Prados de San Andrés	si	si	si	áreas verdes, garita, muro perimetral	calles fraguadas de piedra	10X20	180000	900	lotes	Privado	Privado	306	107659.20	10.77
55	Colonia Ruano	si	si	si	no tiene	Asfalto	8x16	108160	845		Municipal	Municipal	0	163679.05	16.37
56	Colonia San Ángel I	si	si	si	área verde	Adoquinado	10x20	175000	875	lotes	Privado	Privado	0	43536.74	4.35
57	Colonia San Ángel II	si	si	si	garita, iglesia, áreas verdes	Adoquinado	10x20	175000	875	lotes	Privado	Privado	0	48188.50	4.82
58	Colonia San Francisco	si	si	si	Iglesia farmacia	adquinado tierra	10x20	122400	612		Municipal	Municipal	0	152727.70	15.27
59	Colonia Valle Nuevo	si	si	si	punto salida a zona 4	Empedrado	8x16	100224	783		Municipal	Municipal	0	64786.04	6.48
60	Colonia Villas de Manolo	si	si	si	garita, jardines y área verde, planta de tratamiento	Adoquinado	10X20	70000	350	lotes	Privado	Privado	688	168135.79	16.81
61	Condado la Pradera	si	si	si	muro, garita, centro comercial y hotel etc.	concreto hidráulico	10x20	350000	1750	casas	Privado	Privado	280	163396.32	16.34
62	Condado Ticantó	si	si	si	área deportiva, área verde	Adoquinado	10X20	100000	500	lotes	Privado	Privado	0	95098.79	9.51
63	Condominio Santa Fe	si	si	si	garita de seguridad, circuito,	Pendiente	pendiente	pendiente	pendiente	lotes	Privado	Privado	111	76721.50	7.67

					piscina, cancha										
64	D' don Valentín	si	si	si	garita, seguridad, muro, área verde, jardín familiar	Adoquinado	no dieron	no dieron	no dieron	casas hechas	Privado	Privado	0	7648.83	0.76
65	El Dorado	si	si	si	garita, seguridad, muro, área verde y jardín	Adoquinado	15x25	no dieron	no dieron	casas hechas	Privado	Privado	0	51360.76	5.14
66	Colonia El Milagro	si	si	si	área verde	No	10X20	50000	250	lotes	Privado	Privado	0	196560.33	19.66
67	Colonia La Bendición	si	si	si	garita	calles pavimentadas	10X20	50000	250	lotes	Privado	Privado	22	140444.47	14.04
68	Colonia La Esperanza	si	si	si	canchas, áreas verdes	Adoquinado	7X20	120000	857	casas	Municipal	Municipal	0	203508.75	20.35
69	Las Perlas	si	si	si	garita y muro	Adoquinado	10X20,8X18	125000	625-868	lotes	Privado	Privado	0	36534.01	3.65
70	Lotificación La Pista	si	si	si	área verde	calles adoquinado	10X20	60000	300	lotes	Privado	Privado	300	96211.37	9.62
71	Lotificación Las Ilusiones	no	si	si	pendiente	Pendiente	8X16	30000	pendiente	lotes	Privado	Privado	0	28822.07	2.88
72	Lotificación Vista Hermosa	no	si	si	no tiene	Tierra	10x20	60000	300	lotes	Privado	Privado	200	252963.42	25.30
73	Puerta Sol	si	si	si	garita, seguridad, muro, área verde y jardín	adoquinado	no dieron	no dieron	no dieron	casas hechas	Privado	Privado	0	20804.08	2.08
74	Residencial Villa el Rosario	si	si	si	parque, muro, aledaño al río	concreto y empedrado	10x20	180000	750	lotes y casas	Privado	Privado	0	12499.28	1.25
75	Residencial Campo Real	si	si	si	muro perimetral, adoquinado	Adoquinado	10x20	150000	750		Privado	Privado	0		
76	Residencial Chiquimula	si	si	si	área verde	Concreto	10x20	170650	853.25		Municipal	Municipal	0	89333.82	8.93

[illegible]

91	San Jorge 2	si	si	si	no tiene	calles empedradas	10x 20	90000	450	lotes	Privado	Privado	0	63289.31	6.33
92	Sector Bella Vista	si	si	si	no tiene	Adoquinado	8x16	214272	1674		Privado	Municipal	0	134356.37	13.44
93	Sector Brisas de Shutaque	si	si	si	campito de futbol	Tierra	10x20	60000	300	lotes	Privado	Privado	0	57083.58	5.71
94	Sector CAMINOS	si	si	si	restaurantes y área comercial	Asfaltado	10x20	161200	806		Municipal	Municipal	0	113853.20	11.39
95	Sector El Callejón	si	no	si	no tiene	Adoquinado	8x14	108416	968		Municipal	Municipal	0	74780.33	7.48
96	Sector El centro	si	si	si	área verde, parque recreativo	concreto y tumulos	6x8	112368	2341		Municipal	Municipal	0	241588.71	24.16
97	Sector La Terminal	si	si	si	campo de futbol, coliseo, teatro al aire libre	Adoquinado	8x14.5	440910	3800	comercio	Municipal	Municipal	0	161981.00	16.20
98	Sector San Isidro (Pradera)	si	si	si	garita, seguridad, muro, área recreación, restaurantes	concreto	20x30	586800	978		Municipal	Municipal	0	204775.95	20.48
99	Sector Templo a Minerva	si	si	si	no tiene	Asfalto	20x20	700000	1750		Municipal	Municipal	0	183940.38	18.39
100	Sin nombre	no	no	no	portón principal	Tierra	8x16	98240	767.50		No	Privado	0	138912.74	13.89
101	Universidad CUNORI	si	si	si	centro universitario	Adoquinado					Muni_Pri	No	0	98249.14	9.82
102	Urbanización Valle del SOL	no	no	no	no tiene	Tierra	10x20 8x16	60000	300	lotes	No tiene	No tiene	100	246812.80	24.68
103	Valle	si	si	si	no tiene	Tierra	10X20-15x	60000	300	lotes	Privado	Privado	0	21232.84	2.12
104	Villas de la Toscana	no	si	si	pendiente	Pendiente	10X20 casa	900000 ca	4500casa	casas hechas	Privado	Privado	39	21154.08	2.12

105	Villas La Ponderosa No. 1	si	si	si	garita, muro perimetral	Adoquinado	10X20	150000	750	lotes	Privado	Privado	0	83325.69	8.33
106	Villas La Ponderosa No. 2	si	si	si	garita, muro perimetral	Adoquinado	10X20	250000	1250	Lotes	Privado	Privado	88	30867.27	3.09
107	Villas San José	no	no	no	pendiente	Tierra	8X20	no	no	Lotes	No tiene	No tiene	0	86784.31	8.68