



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Civil

**LOCALIZACIÓN DE CENTROS POBLADOS Y CARACTERIZACIÓN DE SERVICIOS
PÚBLICOS UTILIZANDO SISTEMA QGIS DE LA ALDEA BOCA DEL MONTE,
VILLA CANALES, GUATEMALA**

Marcos Fernando Sutuc Alvarado

Asesorado por el Ing. Juan Carlos Garrido López y
supervisado por el Ing. Oscar Argueta Hernández

Guatemala, mayo de 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**LOCALIZACIÓN DE CENTROS POBLADOS Y CARACTERIZACIÓN DE SERVICIOS
PÚBLICOS UTILIZANDO SISTEMA QGIS DE LA ALDEA BOCA DEL MONTE,
VILLA CANALES, GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

MARCOS FERNANDO SUTUC ALVARADO
ASESORADO POR EL ING. JUAN CARLOS GARRIDO LÓPEZ Y
SUPERVISADO POR ING. OSCAR ARGUETA HERNÁNDEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO CIVIL

GUATEMALA, MAYO DE 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Luis Diego Aguilar Ralón
VOCAL V	Br. Christian Daniel Estrada Santizo
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. Manuel Alfredo Arrivillaga Ochaeta
EXAMINADOR	Ing. Hugo Leonel Montenegro Franco
EXAMINADOR	Ing. Oscar Argueta Hernández
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**LOCALIZACIÓN DE CENTROS POBLADOS Y CARACTERIZACIÓN DE SERVICIOS
PÚBLICOS UTILIZANDO SISTEMA QGIS DE LA ALDEA BOCA DEL MONTE,
VILLA CANALES, GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Civil,
con fecha 2 de septiembre de 2016.



Marcos Fernando Sutuc Alvarado

Guatemala, noviembre de 2018

Inga. Christa Classon de Pinto
Directora
Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Reciba usted un cordial saludo esperando que todas sus actividades sean exitosas.

Por este medio atentamente le informo que como Asesor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.), del estudiante universitario **Marcos Fernando Sutuc Alvarado** quien se identifica con CUI **2429 20462 0101** y registro académico **200914949**, de la carrera de Ingeniería Civil, procedí a revisar el informe final cuyo título es: **LOCALIZACIÓN DE CENTROS POBLADOS Y CARACTERIZACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS UTILIZANDO SISTEMA QGIS DE LA ALDEA BOCA DEL MONTE, VILLA CANALES, GUATEMALA.**

En tal virtud, considero que el mismo cumple con los requisitos necesarios para su aprobación, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, atentamente:


Ing. Juan Carlos Garrido López
Colegiado 4,438


Juan Carlos Garrido López
INGENIERO CIVIL
Colegiado 4,438

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

UNIDAD DE EPS

Guatemala, 17 de septiembre de 2018
REF.EPS.DOC.771.09.2018

Inga. Christa Classon de Pinto
Directora
Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimada Ingeniera Classon de Pinto:

Por este medio atentamente le informo que como Asesor-Supervisor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.), del estudiante universitario **Marcos Fernando Sutuc Alvarado**, Registro Académico 200914949 y CUI 2429 20462 0101, de la Carrera de Ingeniería Civil, procedí a revisar el informe final, cuyo título es: **LOCALIZACIÓN DE CENTROS POBLADOS Y CARACTERIZACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS UTILIZANDO SISTEMA QGIS DE LA ALDEA BOCA DEL MONTE, VILLA CANALES, GUATEMALA.**

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

Ing. Oscar Argueta Hernández
Asesor-Supervisor de EPS
Área de Ingeniería Civil



c.c. Archivo
OAH/ra



Guatemala,
05 de noviembre de 2018

Ingeniero
Hugo Leonel Montenegro Franco
Director Escuela Ingeniería Civil
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos

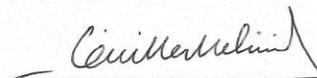
Ingeniero Montenegro.

Le informo que he revisado el trabajo de graduación **LOCALIZACIÓN DE CENTROS POBLADOS Y CARACTERIZACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS UTILIZANDO SISTEMA QGIS DE LA ALDEA BOCA DEL MONTE, VILLA CANALES, GUATEMALA** desarrollado por el estudiante de Ingeniería Civil Marcos Fernando Sutuc Alvarado, quien contó con la asesoría del Ing. Juan Carlos Garrido López.

Considero este trabajo bien desarrollado y representa un aporte para la ingeniería nacional y habiendo cumplido con los objetivos del referido trabajo doy mi aprobación al mismo solicitando darle el trámite respectivo.

Atentamente,

ID Y ENSEÑAD A TODOS



Ing. civil, Guillermo Francisco Melini Salguero
Jefe Del Departamento de Planeamiento



FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO
DE
PLANEAMIENTO
U S A C

/mrrm.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIDAD DE EPS

Guatemala, 07 de noviembre de 2018
Ref.EPS.D.438.11.18

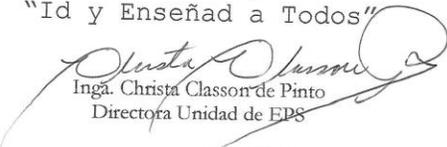
Ing. Hugo Leonel Montenegro Franco
Director Escuela de Ingeniería Civil
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Montenegro Franco:

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **LOCALIZACIÓN DE CENTROS POBLADOS Y CARACTERIZACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS UTILIZANDO SISTEMA QGIS DE LA ALDEA BOCA DEL MONTE, VILLA CANALES, GUATEMALA**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **Marcos Fernando Sutuc Alvarado, Registro Académico 200914949 y CUI 2429 20462 0101**, quien fue debidamente asesorado y supervisado por la Ing. Oscar Argueta Hernández.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación por parte del Asesor-Supervisor, y como Directora apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

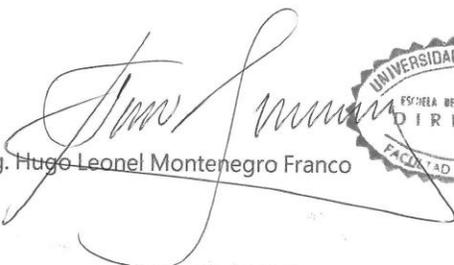
Atentamente,
"Id y Enseñad a Todos"

Ing. Christa Classon de Pinto
Directora Unidad de EPS

CCdP/ra





El director de la Escuela de Ingeniería Civil, después de conocer el dictamen del Asesor Ing. Juan Carlos Garrido López y del Coordinador de E.P.S. Ing. Oscar Argueta Hernández, al trabajo de graduación del estudiante Marcos Fernando Sutuc Alvarado titulado **LOCALIZACIÓN DE CENTROS POBLADOS Y CARACTERIZACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS UTILIZANDO SISTEMA QGIS DE LA ALDEA BOCA DEL MONTE, VILLA CANALES, GUATEMALA** da por éste medio su aprobación a dicho trabajo.


Ing. Hugo Leonel Montenegro Franco



Guatemala, mayo 2019
/mrrm.



Universidad de San Carlos
de Guatemala

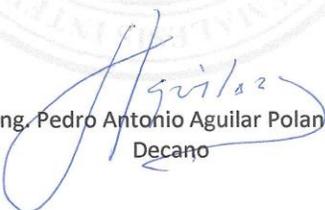


Facultad de Ingeniería
Decanato

DTG. 211.2019

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Civil, al Trabajo de Graduación titulado: **LOCALIZACIÓN DE CENTROS POBLADOS Y CARACTERIZACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS UTILIZANDO SISTEMA QGIS DE LA ALDEA BOCA DEL MONTE, VILLA CANALES, GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario: **Marcos Fernando Sutuc Alvarado**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano

Guatemala, mayo de 2019

/gdech



ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por darme la oportunidad y la sabiduría de alcanzar este triunfo.
- Mis padres** Rosibel Alvarado y Marcos Sutuc por su amor, apoyo incondicional a lo largo de mi vida y por ser mis mejores ejemplos de lucha, perseverancia y dedicación.
- Mi hermana** Alejandra Sutuc Alvarado, por todos los momentos compartidos a lo largo de nuestras vidas, y por formar parte de este triunfo.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por siempre mantener sus puertas abiertas a la población guatemalteca y por formar profesionales de éxito.
Facultad de Ingeniería	Por proporcionar todo el conocimiento a través de sus catedráticos profesionales.
Mis amigos de la Facultad	Por todos los momentos vividos durante la carrera.
Mancomunidad Gran Ciudad del Sur	Por abrir sus puertas para realizar mi trabajo de graduación y por su conocimiento y apoyo proporcionado.
Mi novia	Por su amor sincero y su apoyo incondicional.

2.	LOCALIZACIÓN Y DIGITALIZACIÓN DE LOS CENTROS POBLADOS DE LA ALDEA BOCA DEL MONTE	11
2.1.	Planteamiento del problema	11
2.1.1.	Antecedentes	11
2.2.	Formulación y delimitación del problema	122
2.2.1.	Formulación	122
2.2.2.	Alcances	12
2.2.3.	Límites	12
2.3.	Localización de los centros poblados de Boca del Monte.....	12
2.3.1.	Zonas de Boca del Monte.....	15
2.3.2.	Centros poblados localizados.....	18
2.3.2.1.	Asentamiento.....	21
2.3.2.2.	Colonias.....	21
2.3.2.3.	Residencial	21
2.3.2.4.	Finca.....	21
3.	CARACTERIZACIÓN Y DIGITALIZACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA ALDEA BOCA DEL MONTE	23
3.1.	Planteamiento del problema	23
3.1.1.	Antecedentes	23
3.2.	Formulación y delimitación del problema	24
3.2.1.	Formulación	24
3.2.2.	Alcances	25
3.2.3.	Límites	25
3.3.	Definición de servicios públicos.....	266
3.4.	Caracterización de los servicios públicos de Boca del Monte	26
3.4.1.	Servicio público de educación	27
3.4.2.	Servicio público de salud	29

3.4.3.	Servicio público de recreación, cultura y deporte	30
3.4.4.	Administración y servicios municipales	32
3.4.5.	Servicio público de seguridad	33
3.4.6.	Servicio público de agua potable	35
3.4.7.	Servicio público de alcantarillado	48
CONCLUSIONES		57
RECOMENDACIONES.....		59
BIBLIOGRAFÍA		61
APÉNDICE.....		63

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Ubicación geográfica de Boca del Monte	5
2.	Colindancias.....	6
3.	Crecimiento poblacional.....	8
4.	Grupo étnico.....	9
5.	Visita de campo.....	14
6.	Distribución de las zonas de Boca del Monte.....	17
7.	Ortofoto vs. imagen satelital	19
8.	División territorial de Boca del Monte	22
9.	Red de distribución de agua potable, pozos y tanques de distribución de la zona 2 de Boca del Monte.	37
10.	Red de distribución de agua potable, pozos y válvulas de paso de la zona 1 de Boca del Monte.	40
11.	Red de distribución de agua potable, pozos y válvulas de paso de la zona 3 de Boca del Monte	43
12.	Red de distribución de agua potable, pozo y válvulas de paso de la zona 4 de Boca del Monte	47
13.	Drenajes y pozos de visita de la zona 2 de Boca del Monte	50
14.	Drenajes y pozos de visita de la zona 1 de Boca del Monte	52
15.	Drenajes y pozos de visita de la zona 3 y 4 de Boca del Monte	54

TABLAS

I.	Datos climáticos	6
----	------------------------	---

II.	Crecimiento poblacional	7
III.	Grupo de edades	8
IV.	Grupo étnico	9
V.	Nivel de Escolaridad y alfabetismo.....	10
VI.	Área de cada zona de Boca del Monte	15
VII.	Metadatos para división de zonas de Boca del Monte.....	16
VIII.	Atributos de la división de zonas de Boca del Monte.....	16
IX.	Metadatos para centros poblados de Boca del Monte	19
X.	Atributos de los centros poblados	20
XI.	Localización de cada centro educativo.....	29
XII.	Localización de los servicios públicos de salud	30
XIII.	Localización de servicios de recreación, cultura y deporte.....	32
XIV.	Localización de servicios municipales	33
XV.	Localización de cámaras de vigilancia	34
XVI.	Localización de los tanques de distribución de la zona 2 de Boca del Monte.....	38
XVII.	localización y características de pozos de distribución zona 2	39
XVIII.	Localización y diámetros de las válvulas de paso zona 2.....	39
XIX.	Localización y características de pozos de distribución zona 1	41
XX.	Localización y diámetros de las válvulas de paso zona 1	42
XXI.	Localización y características de pozos de distribución zona 3.....	44
XXII.	Localización y diámetros de las válvulas de paso zona 3.....	44
XXIII.	Localización y características de pozos de distribución zona 3.....	48
XXIV.	Localización y diámetros de las válvulas de paso zona 4.....	48
XXV.	Localización de los pozos de visita de la zona 2.....	51
XXVI.	Localización de los pozos de visita de la zona 1.....	53
XXVII.	Localización de los pozos de visita zona 3.....	55
XXVIII.	Localización de los pozos de visita zona 4.....	56

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
\emptyset	Diámetro
$^{\circ}\text{C}$	Grados centígrados
h	Hora
km	Kilómetro
km²	Kilómetro cuadrado
m	Metro
m²	Metro cuadrado
msnm	Metros sobre el nivel del mar
“	Pulgadas

GLOSARIO

GTM	Guatemala Transversal de Mercator.
IGN	Instituto Geográfico Nacional.
INE	Instituto Nacional de Estadística.
INSIVUMEH	Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología.
Latitud	Altura o distancia vertical de un punto de la tierra con relación al nivel del mar, conocida como elevación sobre el nivel medio del mar.
Longitud	Distancia entre un punto de la superficie de la tierra y el ecuador.
Ortofoto	Fotografía aérea con propiedades de proyección ortogonal.
PDH	Procurador de los Derechos Humanos.
SIG	Sistemas de Información Geográfica.

RESUMEN

Para llegar a recolectar esta información se requirió del apoyo de la municipalidad de Villa Canales y de la Mancomunidad Gran Ciudad del Sur, las cuales fueron las entidades facilitadoras de la información. Inicialmente se formaron mesas de trabajo para la planificación del proyecto y se establecieron las metodologías que se emplearían para recolectar toda la información necesaria; inicialmente se procedió con el mapeo en el cual participaron líderes comunitarios de la aldea Boca del Monte, transmitiendo su conocimiento y plasmándolo en los mapas generados con anticipación, con esta información se procedió a realizar diversas visitas de campo para obtener más datos y verificar lo establecido y dibujado en los mapas.

Como resultado se obtuvo diversidad de datos gráficos y escritos los cuales fueron clasificados en polígonos para la localización de los centros poblados y en puntos para la clasificación de los servicios públicos.

En cada una de estas representaciones gráficas se obtuvieron descripciones físicas de los lugares y se plasmaron en la tabla de atributos. Finalmente se encuentran una serie de mapas, los cuales muestran toda la información ya clasificada y ordenada para un mejor entendimiento y para que esté al alcance de todo aquel que lo requiera.

OBJETIVOS

General

Obtener una base de datos digital con su respectiva localización geográfica de los servicios públicos y centros poblados para el desarrollo controlado, rápido y eficaz de los mismos.

Específicos

1. Mediante el mapeo participativo ubicar los servicios públicos y delimitar los centros poblados correspondientes de la aldea para obtener una localización previa a la verificación de esta.
2. Con la ayuda de la municipalidad de Villa Canales y a través de la Dirección Municipal de Planeamiento verificar, corregir y ampliar en campo y gabinete la información obtenida en el mapeo participativo.
3. Digitalizar la información recabada de los servicios públicos y centros poblados con la ayuda del sistema Qgis, diferenciando cada uno de los anteriores a través de puntos, líneas, polígonos, colores y figuras para obtener una base de datos actualizada.
4. Cuantificar, caracterizar y clasificar cada uno de los servicios públicos y centros poblados existentes en la aldea Boca del Monte.

5. Reproducir mapas digitales y físicos correspondientes a cada servicio público y centro poblado para ubicar los destinos requeridos de forma rápida.

INTRODUCCIÓN

Para ejecutar un plan de ordenamiento territorial en un municipio es importante contar con información actualizada, la cual permita mejorar la calidad de vida de los habitantes, impulsar el desarrollo económico y productivo, mejora en los servicios públicos, entre otros. Todo almacenado en una base de datos actualizada constantemente. Las bases de datos por lo general son un conjunto de información almacenada de forma estructurada que requieren de un software que facilite la manipulación de los mismos, como lo es el software de código libre Qgis, el cual se ha empleado en el presente informe para la digitalización vectorial y representación gráfica con sus respectivos atributos.

A continuación se describe una breve historia de la aldea Boca del Monte en la cual se incluyen aspectos como historia, cultura, identidad, costumbres, entre otros. Además, se describen aspectos físicos como su localización geográfica, colindancias, clima, altitud, entre otros, con el fin de conocer el territorio que se encuentra en estudio.

Posteriormente se presenta la localización y delimitación de los centros poblados ubicados en la aldea, los cuales se delimitaron e identificaron por medio del mapeo participativo y visitas de campo para luego ser plasmados en un mapa generado en la Mancomunidad Gran Ciudad del Sur. Dicha información se procedió a digitalizar, utilizando el software Qgis, empleando el formato vectorial para representar por medio de primitivas geométricas, en este caso polígono, las áreas que definen las distintas zonas, colonias, residenciales y fincas que puedan existir en la aldea.

Finalmente se presenta la localización de los servicios públicos existentes, aplicando las mismas metodologías y el mismo software que en el capítulo anterior. Se emplearon geometrías primitivas de puntos para obtener un formato tipo vectorial que identifique gráficamente cada servicio, conteniendo en su tabla de atributos toda la información necesaria y recolectada.

1. FASE DE INVESTIGACIÓN

1.1. Monografía de Boca del Monte

Se describen los aspectos más relevantes de las características históricas y físicas de la aldea Boca del Monte del municipio de Villa Canales.

1.1.1. Aspecto histórico

Describe la parte histórica, religión, etimología, idioma, entre otros.

1.1.1.1. Historia

Es una aldea del municipio de Villa Canales del antiguo acuerdo del periodo hispánico. Se formó cuando el General Justo Rufino Barrios, en agradecimiento, regaló a los soldados que pelearon con él para lograr la unión Centroamericana, dándole a cada soldado cuatro manzanas. Esto sucedió más o menos en los años 1875 al 1880.¹

En los datos publicados con ocasión del Censo General de Población del 31 de octubre de 1880 y con su jurisdicción de la época: Boca del Monte, aldea del departamento de Amatitlán, dista de su cabecera del mismo nombre 3 leguas; 644 habitantes. Sólo se cultivan cereales y la agricultura es la ocupación única de sus moradores. No tiene correo ni escuela; esta aldea depende de la jurisdicción de San Miguel Petapa (hoy Petapa).

¹ GALL, Francis. *Diccionario Geográfico Nacional*. p. 243.

Por acuerdo gubernamental del 18 de marzo 1922, a solicitud de los vecinos de Boca del Monte relativa a que se revoque la disposición por la cual la aldea Hincapié pasó a la jurisdicción municipal de la Villa de Guadalupe, se dispuso que Hincapié pasase nuevamente a Boca del monte, quedando derogado el acuerdo. del 25 septiembre 1920. La actual aldea La Libertad se llamó antes Hincapié. Por acuerdo gubernativo del 29 octubre 1959 se acordó la segregación de la aldea del municipio de Villa Canales y su anexión al de Guatemala.

El acuerdo gubernamental del 4 junio 1949 abrió al servicio público una oficina de correos y telecomunicación de 4ª categoría. En la actualidad se cuenta con una oficina postal de cuarta categoría de la Dirección General de Correos y Telégrafos. El reglamento de agua para la aldea fue modificado por la municipalidad de Villa Canales, al tenor del punto 2º del acta de la sesión ordinaria N° 58 verificada el 12 junio 1972, publicada en el diario oficial el 19 de ese mes para entrar en vigor ocho días después.

1.1.1.2. Religión

Por la cercanía a la ciudad, los habitantes de Boca del Monte practican distintas religiones como católica, evangélica, testigos de Jehová, mormona, entre otras. Siendo la más usual la religión católica.

1.1.1.3. Etimología

Según pobladores de la aldea, su nombre se debe a que cuando la ciudad capital se comenzó a sobrepoblar, uno de los puntos más inmediatos para vivir era esta aldea y dado que aquí iniciaba la montaña la cual estaba llena de

monte y de animales como micos, loros, ardillas, entre otros, le dieron el nombre de Boca del Monte

1.1.1.4. Idiomas

Se encontraron vestigios de la civilización Pocomán, los cuales se comprobaron por los muros encontrados en los terrenos que hoy ocupa una fábrica de cigarrillos, y unos túneles en el barranco contiguo al cementerio de la aldea, lo cual fue verificado por el Instituto Indigenista, es por eso que se dice que los primeros habitantes del Boca del Monte eran de habla Pocomán, en la actualidad su idioma oficial es el español, ya que la gran mayoría de sus habitantes lo hablan.

1.1.1.5. Fiestas patronales

Boca del monte celebra el 8 de diciembre en conmemoración a la Virgen de Concepción y el 24 de noviembre Santa Catarina de Alejandría.

1.1.2. Aspecto físico

Se describe el aspecto físico del proyecto de localización de centros poblados y caracterización de servicios públicos utilizando sistema QGIS en la aldea Boca del Monte, Villa Canales.

1.1.2.1. Vías de acceso a la aldea de Boca del Monte, Villa Canales

Boca del monte cuenta con dos vías de acceso que atraviesan la aldea, siendo la principal la RD-GUA-01, que da inicio al ingreso de la avenida

Hincapié, atravesando la aldea Boca del Monte como 1era avenida. Conduce a la cabecera de Villa Canales, luego se dirige hacia Amatitlán finalizando en dicho lugar.

Otra de las rutas con las que cuenta Boca del Monte inicia en el municipio de Santa Catarina Pínula sobre la RD-GUA-2 y se dirige a dicho municipio siendo la cero avenida del mismo; posteriormente se convierte en la 4ta avenida al ingresar a Boca del Monte, finalizando en este mismo territorio.

1.1.2.2. Ubicación y localización geográfica

La aldea Boca del Monte se encuentra ubicada en el municipio de Villa Canales situada en la parte sur del departamento de Guatemala en la Región I o Región Metropolitana. Está ubicado en latitud 14° 32' 30" y longitud 90° 31' 44". Como se muestra en la figura 1

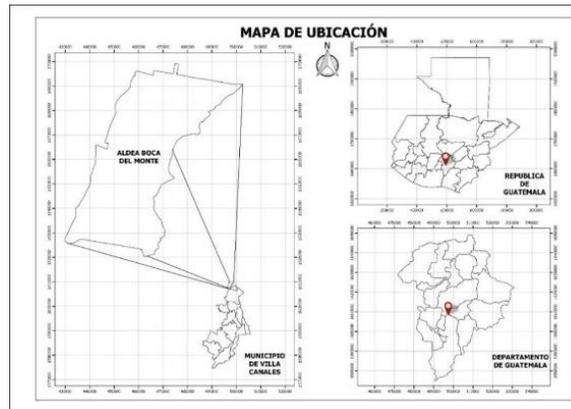
1.1.2.3. Superficie

Boca del Monte cuenta con una superficie total de 3 km².

1.1.2.4. Altitud

La aldea se encuentra a una altitud máxima de 1 350 metros sobre el nivel del mar.

Figura 1. **Ubicación geográfica de Boca del Monte**



Fuente: elaboración propia, empleando QGis2.14.

1.1.2.5. Colindancias

Boca del Monte colinda al norte con la ciudad de Guatemala, al noreste con Santa Catarina Pinula, al oeste con el río Pinula, al suroeste con San Miguel Petapa, al sur con Finca San Agustín, Villa Canales y al sureste con la aldea El Porvenir y El Matasano. La figura 2 muestra la aldea Boca del Monte y sus colindancias antes mencionadas.

Figura 2. Colindancias



Fuente: elaboración propia, empleando QGis2.14.

1.1.2.6. Clima

De acuerdo a los datos meteorológicos del INSIVUMEH el clima en Villa Canales, municipio al cual pertenece la aldea Bocal del Monte, cuenta con los siguientes datos climáticos que se presentan en la tabla I.

Tabla I. Datos climáticos

Elevación (Msnm)	Temperaturas Max-Min (°C)	Absolutas Max-Min	Precipitación (mm)	Brillo solar total/hrs/pro medio/mes	Humedad relativa (%)	Velocidad de viento (kms/hr)	Evaporación (mm)
1,120	29.0-16.1	33.9-8.1	1,523.90	173.8	78	-99	-99

Fuente: INSIVUMEH.

1.1.2.7. Orografía

En Boca del Monte no existen algún tipo de montaña en específico que pueda resaltar en el territorio, su topografía es casi plana con pendientes suaves.

1.1.2.8. Demografía

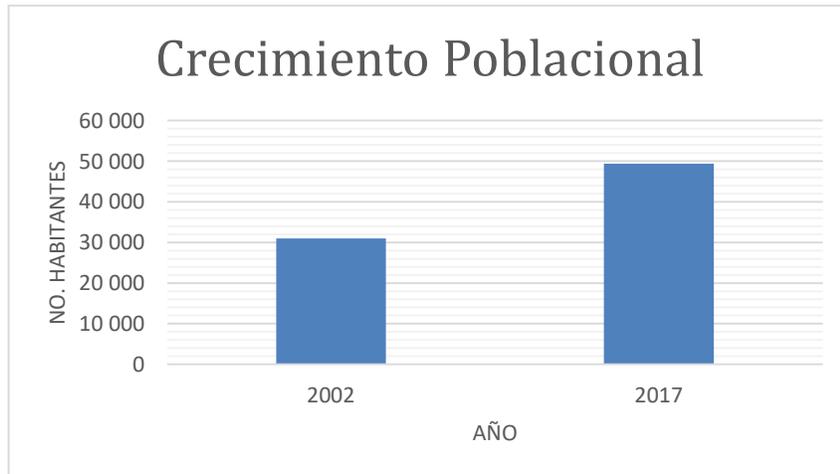
De acuerdo al censo realizado por el Instituto Nacional de Estadística (INE) en el 2002 la aldea Boca del Monte contaba con 30 952 habitantes. A partir de esa fecha no se ha realizado otro censo que pueda tener información actualizada, por ende, se toma como base la cantidad de habitantes en ese año y se realizan proyecciones para el 2017, dando como resultado una población de 49 401 habitantes de los cuales el 48 % son de sexo masculino y el 52 % femenino.

Tabla II. **Crecimiento poblacional**

AÑO	POBLACIÓN TOTAL	SEXO	
		MASCULINO	FEMENINO
2002	30,952	14,981	15,971
2017	49,401	23,912	25,491

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE).

Figura 3. **Crecimiento poblacional**



Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE).

De la población total se sabe también que los habitantes con edades entre 0 a 6 años son el 17 %, entre 7 a 14 años un 19 %, de 15 a 64 años un 61 % y de 65 años en adelante un 3 %.

Tabla III. **Grupo de edades**

AÑO	Grupo de Edad			
	00 - 06	07 - 14	15 - 64	65 Y MAS
2002	5,356	5,735	18,847	1,014
2017	8,548	9,155	30,082	1,618
%	17 %	19 %	61 %	3 %

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE).

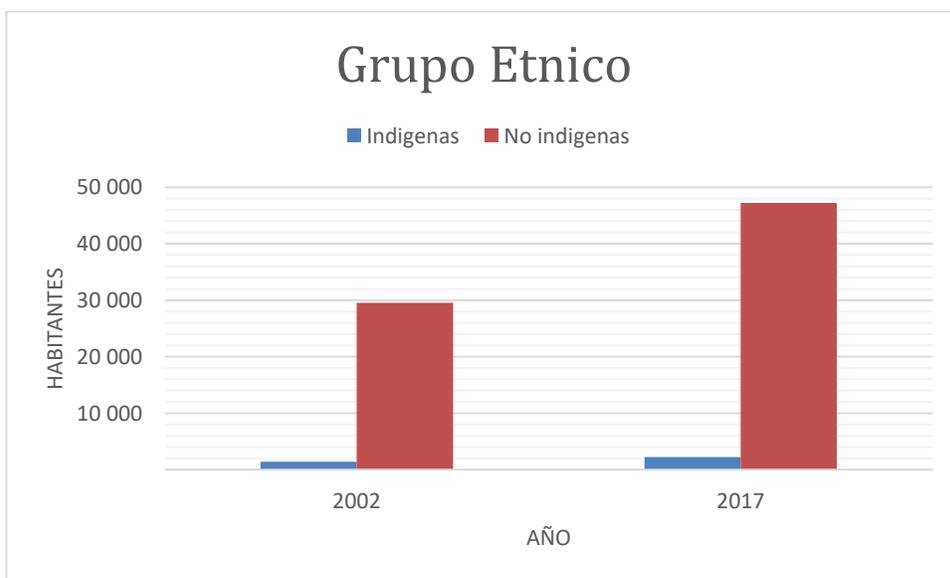
Boca del Monte posee poca diversidad de etnias, según lo indican las estadísticas solamente el 4 % son indígenas y 96 % son no indígenas.

Tabla IV. **Grupo étnico**

AÑO	GRUPO ETNICO	
	INDIGENA	NO INDIGENA
2002	1,381	29,571
2017	2,205	47,198
%	4 %	96 %

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE).

Figura 4. **Grupo étnico**



Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE).

En cuanto al alfabetismo y nivel de educación que los habitantes presentan en la aldea, se puede estimar que el 74 % son alfabetos y el 9 % analfabetas, esto debido al acceso a la educación que cada individuo tiene, obteniendo también distintos niveles de escolaridad en cada poblador clasificados y ponderadas como: nivel pre-primario con un 1 % de la población,

nivel primario un 43 %, nivel medio 26 %, nivel superior un 4 % y ningún nivel escolar un 9 %.

Tabla V. **Nivel de escolaridad y alfabetismo**

AÑO	ALFABETISMO		NIVEL DE ESCOLARIDAD				
	ALFABETA	ANALFABETA	NINGUNO	PRE-PRIMARIA	PRIMARIA	MEDIA	SUPERIOR
2002	22,755	2,841	2,762	287	13,418	7,919	1,210
2017	36,319	4,535	4,409	458	21,416	12,639	1,933
%	74 %	9 %	9 %	1 %	43 %	26 %	4 %

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE).

2. LOCALIZACIÓN Y DIGITALIZACIÓN DE LOS CENTROS POBLADOS DE LA ALDEA BOCA DEL MONTE

2.1. Planteamiento del problema

A continuación se describe la problemática que se presenta ante la delimitación de centros poblados.

2.1.1. Antecedentes

Cada país, estado, gobierno o nación tiene establecidos sus límites territoriales que sirven como fronteras ante las distintas culturas, religiones, economía, desarrollo e ideologías. El territorio es un espacio geográfico que ha sido apropiado, ocupado y delimitado por un grupo humano, el cual va organizando y transformando según las propiedades y condiciones física y según las ideas, valores y creencias ha desarrollado en el transcurso de su experiencia de vida.

El ordenamiento territorial es un proceso mediante el cual se orienta la ocupación y utilización del territorio y se dispone cómo mejorar la ubicación en el espacio geográfico de los centros poblados, la infraestructura física y las actividades socioeconómicas. Es por ello que como inicio a un plan de ordenamiento territorial, la aldea define y localiza sus centros poblados.

2.2. Formulación y delimitación del problema

El área en el cual se realiza la delimitación de los centros poblados va enfocado a la aldea Boca del Monte.

2.2.1. Formulación

Villa Canales como muchos otros lugares de Guatemala carece de un plan de ordenamiento territorial que es indispensable para la mejor distribución y utilización de los recursos con los que cuenta el lugar, así como para el reconocimiento del área con amenazas y vulnerables a determinado riesgo que puede ser mitigado al conocer bien el territorio.

2.2.2. Alcances

Con la delimitación de los centros poblados se pretende localizar en el territorio de Boca del Monte la cantidad de colonias, residenciales, asentamientos y fincas que ocupan el territorio, además de su respectiva división de zonas de toda la aldea.

2.2.3. Límites

Es importante mantener actualizada dicha información y ampliar la misma, de lo contrario la base de datos puede ir variando en función del tiempo.

2.3. Localización de los centros poblados de Boca del Monte

Para recabar la información necesaria y delimitar los centros poblados se hizo uso de las siguientes metodologías:

- Mapeo participativo: el mapeo participativo es una herramienta que involucra a los pobladores de una comunidad, ya que son ellos los que tienen mayor conocimiento de su territorio; haciendo participe a todas las comunidades que habiten en el lugar en conjunto con hombres, mujeres, jóvenes y ancianos para obtener la mayor información y los distintos puntos de vista de cada uno. Por medio de su participación ayudan a definir su entorno geográfico.
- Es de esta manera que se pueden identificar los límites de los centros poblados que existen en la aldea Boca del Monte, así como los servicios públicos con los que cuenta y el estado actual de los mismos. La información antes mencionada se procede a rectificar en la visita de campo.
- Visita de campo: esta actividad es importante para el reconocimiento de las zonas y los centros poblados que conforman el territorio y los cuales se están delimitando para rectificar y actualizar de acuerdo a lo observado y que posteriormente se plasmarán en un mapa. Dicha información se procesa de forma digital en el software libre Qgis.
- Software libre Qgis: para el proceso de digitalización se hizo uso del software libre Quantum gis mejor conocido como Qgis, el cual es un sistema de información geográfica apoyado por la fundación OSGeo (*Open Source Geospatial Foundation*) cuya finalidad es desarrollar dicho software geoespacial de código abierto y promocionar su uso.
- El modelo digital utilizado en este informe es el modelo vectorial que representa la realidad con objetos geográficos que se capturan, independientemente almacenando sus coordenadas y representándose

con geometrías de puntos, líneas o polígonos. Para la localización de centros poblados se utiliza el elemento superficial (polígonos) para delimitar el área de cada centro poblado. El formato vectorial con el que se trabaja en este informe es el formato *shapefile*.

Para identificar los datos obtenidos en campo de cada polígono se hace uso de los metadatos, los cuales se emplean para describir el contenido de los mismos.

Figura 5. **Visita de campo**



Fuente: elaboración propia.

2.3.1. Zonas de Boca del Monte

La aldea cuenta con una división territorial de cuatro zonas, según la información recolectada y delimitada en el mapeo participativo. Dichas zonas están distribuidas como se muestran en la figura 6 y distribuida como se muestra en la tabla VI.

Tabla VI. **Área de cada zona de Boca del Monte**

ZONA	ÁREA [m ²]	ÁREA [km ²]
4	195 530,76	0,20
2	1 254 728,33	1,25
3	1 137 878,79	1,14
1	1 188 514,28	1,19
TOTAL	3 776 652,61	3,78

Fuente: elaboración propia.

La zona 1 abarca un área de 1,19 km² ocupando el 31 % del área total, la zona 2 cuenta con un área de 1,25 km² ocupando el 33 %, la zona 3 abarca 1,14 km² con el 30 % y la zona cuatro, siendo la más pequeña, con un área de 0,20 km² ocupando el 5 %.

Con los metadatos definidos que se muestran en la tabla VII se genera la tabla de atributos, la cual describe cada objeto espacial en el mapa, los objetos espaciales existentes en esta tabla se pueden buscar, mover, copiar e incluso editar. Para el caso de la delimitación de las zonas la tabla de atributos generada es la que se presenta en la tabla VIII.

Tabla VII. **Metadatos para división de zonas de Boca del Monte**

Nombre	Descripción	Tipo de campo	Longitud	Precisión
COD_DEP	Código de departamento	Numérico	2	0
NOM_DEP	Nombre del departamento	Texto	9	0
COD_MUN	Código del municipio	Numérico	2	0
NOM_MUN	Nombre del municipio	Texto	25	0
COD_INE	Código INE	Número entero	8	0
NUM_ZON	Número de Zona	Número entero	2	0
TIP_ARE	Tipo de área	Texto	11	0
AREA	Área	Número entero	20	4

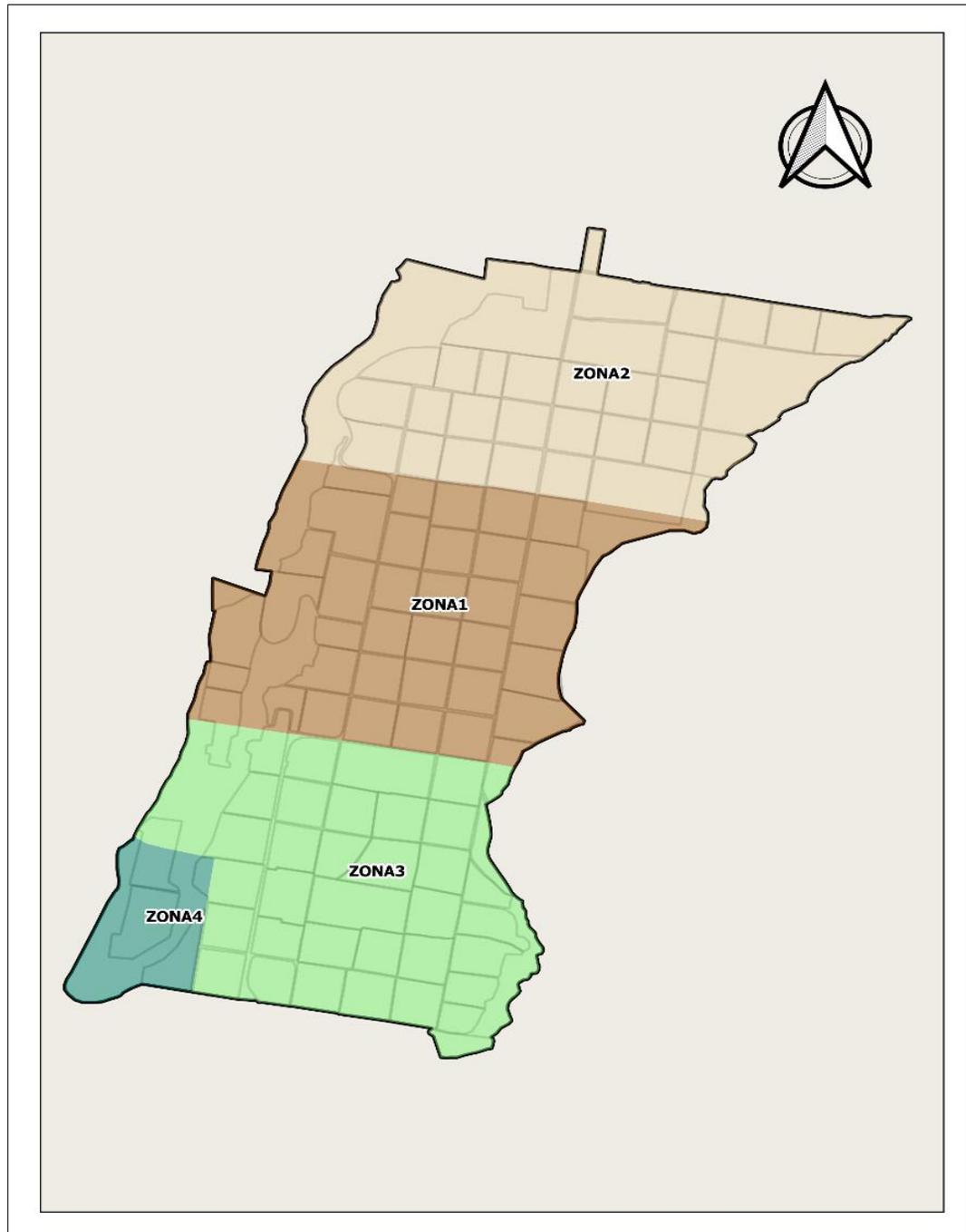
Fuente: elaboración propia.

Tabla VIII. **atributos de la división de zonas de Boca del Monte**

COD_DE P	NOM_DE P	COD_MU N	NOM_MU N	COD_IN E	NUM_ZO N	TIP_A RE	AREA [m2]
1	Guatemala	16	Villa Canales	116	4	Urbana	195 530,757
1	Guatemala	16	Villa Canales	116	2	Urbana	1 254 728,33
1	Guatemala	16	Villa Canales	116	3	Urbana	1 137 878,79
1	Guatemala	16	Villa Canales	116	1	Urbana	1 188 514,28

Fuente: elaboración propia.

Figura 6. **Distribución de las zonas de Boca del Monte**



Fuente: elaboración propia, empleando QGis2.14.

2.3.2. Centros poblados localizados

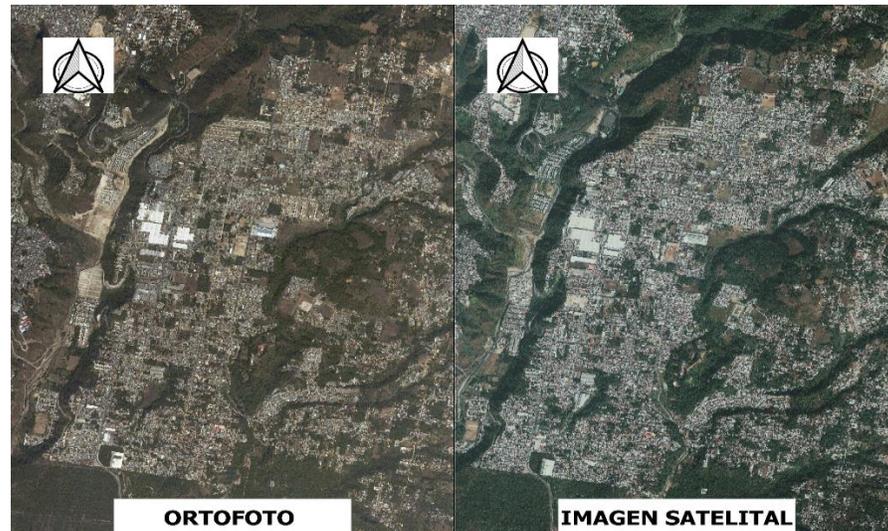
La aldea Boca del Monte está ordenada mediante el trazo ortogonal, el cual consiste en trazar líneas formando ángulos rectos con la finalidad de formar una cuadrícula, de esta forma las calles quedan orientadas de este a oeste y las avenidas de norte a sur que sirven de límite para la formación de manzanas o cuadras, que a su vez, contienen variedad de predios.

Los centros poblados pueden estar formados por una o más manzanas las cuales pueden estar delimitadas y agrupadas en colonias, residenciales, aldeas, villas, fincas, asentamientos, entre otros.

Para la creación de los polígonos que delimitan cada centro poblado se procede a cargar las imágenes satelitales proporcionadas por la Mancomunidad Gran Ciudad del Sur del área en estudio. Dichas imágenes son obtenidas del satélite GeoEye, el cual ha estado en órbita desde septiembre del 2008. Inicialmente se utilizó una ortofoto generada por el Instituto Geográfico Nacional con información del 2006, fue utilizada en el mapeo participativo, dado a su antigüedad y desactualización en cuanto a información geográfica se procedió a utilizar la imagen satelital antes mencionada.

Posteriormente, se crea una capa de archivo *shape* con su respectiva referencia de coordenadas que en este caso es la proyección local propuesta por el consejo técnico del IGN, Guatemala Transversal Mercator o GTM; se le asigna los metadatos de la tabla IX y se procede a dibujar el polígono deseado utilizando las herramientas de digitalización vectorial, llenado cada campo de acuerdo a las características encontradas formando así la tabla de atributos (tabla X). Para el trazo de los polígonos que representan cada centro poblado se toma como base la imagen satelital.

Figura 7. **Ortofoto vs. imagen satelital**



Fuente: elaboración propia, empleando QGis2.14.

Tabla IX. **Metadatos para centros poblados de Boca del Monte**

Nombre	Descripción	Tipo de campo	Longitud	Precisión
COD_DEP	Código departamento	Número entero	2	0
NOM_DEP	Nombre del departamento	Texto	9	0
COD_MUN	Código del municipio	Número entero	2	0
NOM_MUN	Nombre del municipio	Texto	25	0
COD_INE	Código INE	Número entero	4	0
NUM_ZON	Número de zona	Número entero	2	0
TIP_ARE	Tipo de área	Texto	6	0
DIV_TER	División territorial	Texto	13	0
AREA	Área	Número entero	13	2
NUM_POB	Número de población	Número entero	5	0
NOM_LP	Nombre lugar poblado	Texto	50	0

Fuente: elaboración propia.

Los centros poblados localizados y delimitados en la aldea Boca del monte son los que se muestran en la tabla X y en la figura 8.

Tabla X. Atributos de los centros poblados

COD_DEP	NOM_DEP	COD_MUN	NOM_MUN	COD_INE	NUM_ZON	TIP_ARE	DIV_TER	AREA	NOM_LP
1	Guatemala	16	Villa Canales	116	2	Urbana	Asentamiento	19696.05	El Mirador
1	Guatemala	16	Villa Canales	116	2	Urbana	Residencial	41818.26	Las Ilusiones
1	Guatemala	16	Villa Canales	116	2	Urbana	Colonia	289246.29	El Rosario
1	Guatemala	16	Villa Canales	116	2	Urbana	Lotificacion	15639.57	La Pasion
1	Guatemala	16	Villa Canales	116	2	Urbana	Residencial	2411.05	Villa Lozana 2
1	Guatemala	16	Villa Canales	116	2	Urbana	Residencial	42833.02	Villas de Fatima
1	Guatemala	16	Villa Canales	116	2	Urbana	Residencial	15216.17	Bosque Verde
1	Guatemala	16	Villa Canales	116	2	Urbana	Residencial	12177.59	Villa Lozana
1	Guatemala	16	Villa Canales	116	2	Urbana	Colonia	9594.81	Las Rosas
1	Guatemala	16	Villa Canales	116	2	Urbana	Colonia	51060.21	Santa Anita
1	Guatemala	16	Villa Canales	116	2	Urbana	Colonia	136539.9	El Cafetal
1	Guatemala	16	Villa Canales	116	4	Urbana	Colonia	88549.84	El Cafetal II
1	Guatemala	16	Villa Canales	116	3	Urbana	Colonia	383751.77	El Matazano
1	Guatemala	16	Villa Canales	116	1	Urbana	Colonia	7304.44	Las Flores
1	Guatemala	16	Villa Canales	116	3	Urbana	Colonia	19409.27	Bocanales
1	Guatemala	16	Villa Canales	116	3	Urbana	Finca	51541.41	Trinidad
1	Guatemala	16	Villa Canales	116	3	Urbana	Colonia	10948.12	Monte Maria
1	Guatemala	16	Villa Canales	116	1	Urbana	Residencial	33775.46	Vistas de Boca del Monte Fase II
1	Guatemala	16	Villa Canales	116	3	Urbana	Residencial	4570.63	Villas de Boca del Monte
1	Guatemala	16	Villa Canales	116	3	Urbana	Colonia	20994.76	San Antonio
1	Guatemala	16	Villa Canales	116	3	Urbana	Colonia	17180.9	Las Jacarandas
1	Guatemala	16	Villa Canales	116	3	Urbana	Colonia	6761.36	San Felipe
1	Guatemala	16	Villa Canales	116	1	Urbana	Residencial	3623.41	Agua Santa Maria Fase I
1	Guatemala	16	Villa Canales	116	1	Urbana	Residencial	47398.63	Agua Santa Maria Fase II
1	Guatemala	16	Villa Canales	116	1	Urbana	Residencial	5685.66	Vistas de Boca del Monte Fase I
1	Guatemala	16	Villa Canales	116	1	Urbana	Colonia	6022.38	San Jorge
1	Guatemala	16	Villa Canales	116	1	Urbana	Colonia	6928.1	Eden
1	Guatemala	16	Villa Canales	116	1	Urbana	Colonia	6092.01	Los Edencitos
1	Guatemala	16	Villa Canales	116	1	Urbana	Colonia	18463.25	El Quetzal
1	Guatemala	16	Villa Canales	116	1	Urbana	Colonia	6076.04	Eden 1

Fuente: elaboración propia.

La aldea Boca del Monte cuenta con 1 asentamiento, 17 colonias, 1 finca, 1 lotificación y 10 residenciales.

2.3.2.1. Asentamiento

El único asentamiento encontrado en la aldea es El Mirador, el cual cuenta con una extensión territorial de aproximadamente 19 696,05 m² y se localiza en la zona 2.

2.3.2.2. Colonias

Las colonias localizadas son El Rosario, Eden 1, El Quetzal, Los Edencitos, Eden, San Jorge, San Felipe, Las Jacarandas, San Antonio, Monte María, Bocanales, Las Flores, El Matazano, El Cafetal II, El Cafetal, Santa Anita y Las Rosas.

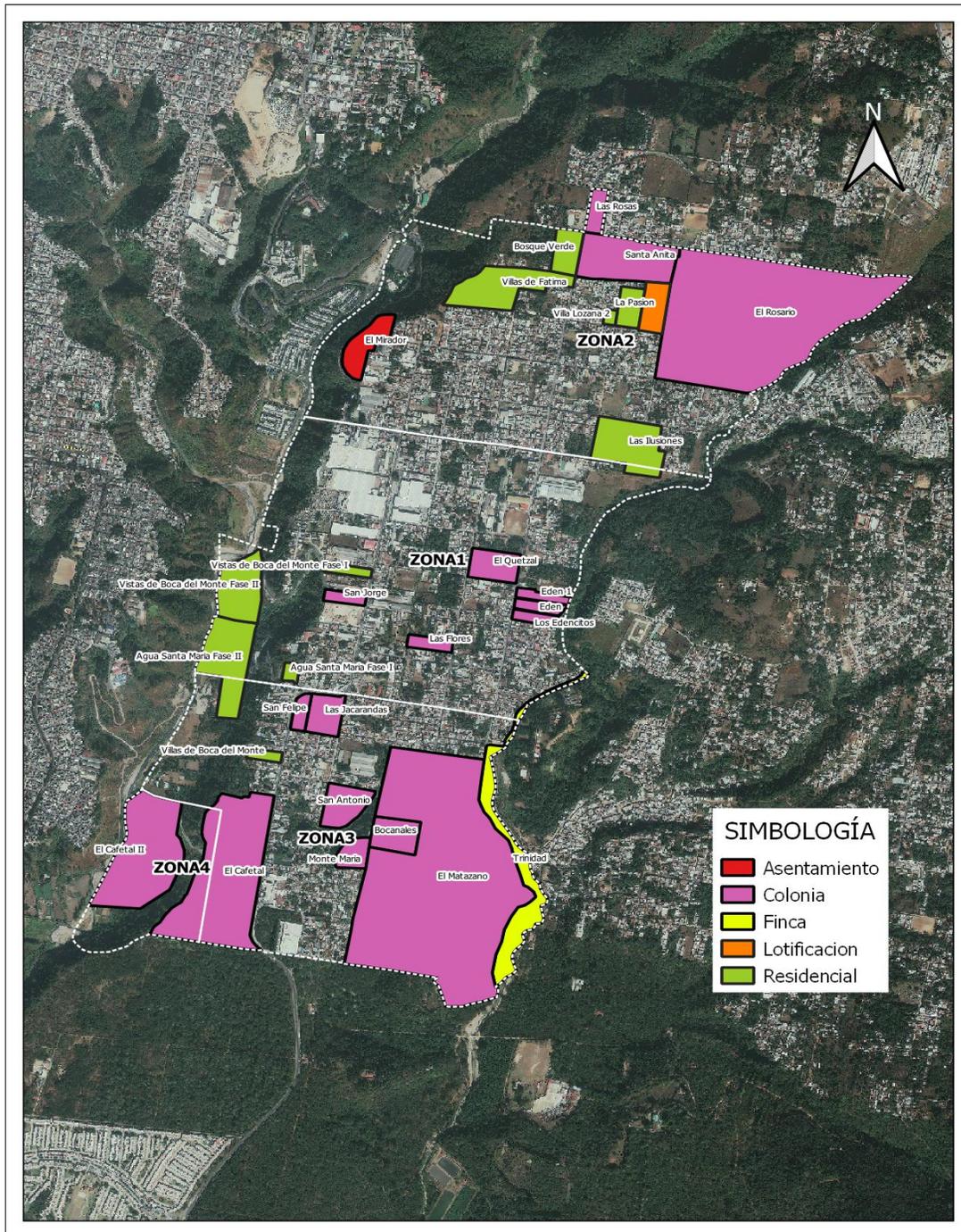
2.3.2.3. Residencial

Las residenciales localizadas son Las Ilusiones, Vistas de Boca del Monte Fase I, Agua Santa María Fase II, Agua Santa María Fase I, Villas de Boca del Monte, Vistas de Boca del Monte Fase II, Villa Lozana, Bosque Verde, Villas de Fátima, Villa Lozana 2.

2.3.2.4. Finca

La única finca delimitada y localizada en Boca del Monte es la Finca Trinidad abarcando un área de 51 541,41 m².

Figura 8. División territorial de Boca del Monte



Fuente: elaboración propia, empleando QGis2.14.

3. CARACTERIZACIÓN Y DIGITALIZACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS DE LA ALDEA BOCA DEL MONTE

3.1. Planteamiento del problema

La Municipalidad de Guatemala en el artículo 253, inciso C, entre las funciones que le corresponden al municipio está atender los servicios públicos locales, de igual forma en el Código Municipal en el artículo 3 establece que de acuerdo a la autonomía de la Constitución Pública de la República, garantiza al municipio atender los servicios públicos locales.

3.1.1. Antecedentes

El vocablo municipio proviene del latín *municipium*. Voz resultante de la conjunción del sustantivo *munus, maneris*, traducible como cargo, oficio, función, empleo, deber, obligación, carga o tarea, y el verbo *capio, capis, capere*, que significa tomar, adoptar, encargarse de una acción, tomar a su cargo algo.

Dentro del ámbito de competencia, el municipio realiza actividades similares a las del estado como, por ejemplo, función pública municipal, servicios públicos municipales, obras públicas municipales, de actividad socioeconómica, entre otras.

Aun cuando desde el siglo XVIII empieza a emplearse la locución servicio público, es hasta la primera mitad del siglo XIX cuando empieza a conformarse en Francia y bajo su influencia también en España e Italia, la idea específica del

servicio público que, más tarde, llegaría a ser fundamental en el derecho administrativo.

La idea del servicio público emerge en Francia en el ámbito jurisprudencial como un subproducto del deslinde de competencias, en España es también un producto marginal, resultante de la regulación de la desamortización de los bienes eclesiásticos. El deslinde de competencias se torna imperioso en la administración francesa de justicia, al crearse una jurisdicción administrativa separa de la jurisdicción judicial y de la administración activa.

En Guatemala los servicios públicos están en función y organización de las municipalidades como lo establece la Constitución Política de la República de Guatemala, en el artículo 253 inciso c, entre las funciones que le corresponden al municipio esta atender los servicios públicos locales. De igual forma en el Código Municipal en el artículo 3 establece que de acuerdo a la autonomía que la Constitución Política de la República garantiza al municipio, éste atiende los servicios públicos locales.

3.2. Formulación y delimitación del problema

La aldea Boca del Monte pertenece al municipio de Villa Canales y por ende es a quien le corresponde velar por los servicios públicos de dicha aldea y satisfacer las necesidades de la población a través de bienestar y progreso.

3.2.1. Formulación

La aldea Boca del Monte pertenece al municipio de Villa Canales y por ende es a quien le compete velar por los servicios públicos de dicha aldea, y satisfacer las necesidades de la población, a través del bienestar y el progreso

colectivo. A pesar de que Boca del Monte está catalogada como aldea, se caracteriza por tener una amplia población y desarrollo económico, debido a la accesibilidad y cercanía que tiene con la ciudad. Por tal razón y a consecuencia de su crecimiento poblacional, los servicios públicos aún son pocos para satisfacer las necesidades de sus habitantes, provocando inseguridad en el territorio, analfabetismo, calles en mal estado, entre otros.

Los cambios que se están produciendo en el ámbito socioeconómico requieren de nuevas herramientas que permitan la posible evolución futura de problemáticas dando resultados eficientes.

3.2.2. Alcances

Con ayuda de software libre Qgis se pretende digitalizar de forma ordenada para caracterizar y localizar los servicios públicos deseados, que exista mayor eficiencia en respuesta a las distintas problemáticas que cada servicio pueda presentar en un futuro, sirviendo como registro para la municipalidad y como una base de datos que se pueda ir actualizando y mejorando de acuerdo a las necesidades presentadas.

3.2.3. Límites

Crear una base de datos detallada de cada servicio público requiere de constante actualización, si ésta no se actualiza los resultados no serán exactos ni certeros, ya que se estaría trabajando con información cada vez más antigua con el transcurrir de los años.

3.3. Definición de servicios públicos

El servicio público es una función o actividad indispensable a la vida y progreso sociales, que debe estar intervenida, controlada o realizada por la autoridad, y que sirve para satisfacer necesidades sociales.

Las características más importantes del servicio público como:

- Es una actividad técnica, encaminada a una finalidad.
- Esa finalidad es la satisfacción de necesidades básicas de la sociedad, es de interés general, que regula el derecho público, pero que, en opinión de algunos tratadistas, no hay inconveniente en que sea de derecho privado.
- La actividad puede ser realizada por el estado, o por los particulares (mediante concesión).
- El régimen jurídico que garantice la satisfacción, constante y adecuada de las necesidades de interés general; régimen jurídico, que es de derecho público.

3.4 Caracterización de los servicios públicos de Boca del Monte

Boca del Monte cuenta con diversidad de servicios públicos como agua potable, Educación, seguridad, recreación, entre otros servicios que se describen más adelante.

Para localizar e identificar cada servicio público se realizaron las mismas actividades que se presentaron en el capítulo anterior, esta vez para la identificación puntual de cada servicio público, dando como resultado sus

distintas características que posteriormente se digitalizaron en el software Qgis. Las actividades fueron:

- Mapeo participativo
- Visita de campo
- Digitalización en el Software libre Qgis: Nuevamente en éste capítulo para el proceso de digitalización se hizo uso del software libre Qgis esta vez por medio de elementos puntuales representados por el par de coordenadas x, y. los cuales representan valores en un espacio bidimensional.

3.3.1. Servicio público de educación

La educación es la actividad técnica encaminada a satisfacer la necesidad de carácter general de lograr el pleno desarrollo de la personalidad humana, cuyo cumplimiento debe ser asegurado, regulado y controlado por los gobernantes, con sujeción a un régimen exorbitante del derecho privado, en beneficio indiscriminado de todo individuo.

La Constitución Política de la República en la sección cuarta, artículo 71 establece que es obligación del Estado proporcionar educación a los habitantes sin discriminación alguna y declara de utilidad y necesidad pública la fundación y mantenimiento de centros educativos culturales y museos. Además, en el artículo 68 del código municipal inciso g, establece la educación preprimaria y primaria, programas de alfabetización y educación bilingüe, como una de las competencias propias que deberá cumplir el municipio.

De acuerdo al registro del ministerio de educación los centros de educación que se encuentran oficialmente en la aldea Boca del Monte son:

- La Escuela Oficial de Párvulos, ubicado en la zona 2, cuenta con jornada matutina. Solamente cubre el área de Boca del Monte.
- La EORM Adrián Gaudencio Martínez e INEBCOOP, ubicada en la zona 1, cuenta con jornada matutina y vespertina con una cantidad de alumnos de 1 055 y 385 respectivamente en cada jornada. En cuanto a infraestructura es un centro educativo de dos niveles con un área construida de 600 m². Tiene una cobertura para los pobladores de Santa Anita, El Rosario, El Tablón, El Carmen, El Porvenir, El Caminero, Boca del Monte y Villa Canales Cabecera.
- EORM La Nueva Esperanza, ubicada en la zona 3, cuenta con jornada matutina con 230 alumnos. Cuenta con 2 niveles en su infraestructura con un área total de construcción de 60 m². Este centro tiene una cobertura que abarca las áreas pobladas del El Matazano, Bocal del Monte, El Porvenir y El Carmen.
- EORM Lic. Armando Alfonso Sobalvarro Conde, otra de las escuelas ubicadas en la zona 3 de la aldea, la cual atiende a 610 alumnos en la jornada matutina. Este centro cuenta solo con 1 nivel. Tiene una cobertura para El Cafetal, El Matazano y La Joya.
- EORM Los Ángeles del Matazano e INEB, también ubicadas en la zona 3 de la aldea, cuenta con jornada matutina con una cantidad de alumnos de 760 y jornada vespertina con 225 alumnos. El centro educativo es de 3 niveles y conforma un total de 1 800 m² de área construida.

Tabla XI. **Localización de cada centro educativo**

NOMBRE	DIRECCIÓN	COORDENADAS GTM	
		X	Y
EORM La Nueva Esperanza	3ra Avenida C 6-85 zona 3 Boca del Monte	497387,54	1607385,52
Escuela Oficial de Párvulos	3ra Avenida A 3-73 zona 2 Colonia Jardines	497630,94	1609543.03
EORM Los Ángeles del Matazano e INEB	4ta avenida 4-50 zona 3 Boca del Monte	497457,53	1607716,30
EORM Lic. Armando Alfonso Sobalvarro Conde	6ta Calle 0-20 zona 3 Boca del Monte	496640,47	1607617,58
EORM Adrián Gaudencio Martínez e INEBCOOP	3ra Calle 3-37 zona 1 Boca del Monte	497511,99	1608885,88

Fuente: elaboración propia.

3.3.2. Servicio público de salud

Se puede considerar al servicio público de salud como la actividad técnica dirigida para satisfacer la necesidad de carácter general de proteger indiscriminadamente la salud física y mental de todo individuo, cuyo cumplimiento debe ser asegurado, regulado y controlado por los gobernantes, con sujeción a un régimen exorbitante del derecho privado.

En la Constitución Política de la República de Guatemala en la sección séptima, artículo 93, 94 y 95 se establece el goce de la salud como un derecho fundamental del ser humano, sin discriminar a ninguno y que el estado es el encargado de velar por dicha salud desarrollando acciones de prevención, promoción, recuperación, rehabilitación, coordinación, entre otros para recuperar el bienestar físico, mental y social. Además, menciona que toda persona e institución deben velar por que lo anterior se cumpla.

La aldea cuenta con poco servicio público de salud, el cual no se da abasto para toda la población que habita el lugar y los alrededores que dependen de ésta. Solamente cuenta con un centro de Salud y un puesto de Salud.

Tabla XII. **Localización de los servicios públicos de salud**

NOMBRE	DIRECCIÓN	COORDENADAS GTM	
		X	Y
Centro de Salud Boca del Monte	4 avenida, entre 2da y 3ra calle zona 1	497 658,03	1 608 943,43
Puesto de Salud La Joya	7 calle c 3 65 zona 3 La joya Boca del Monte	497 328,39	1 607 204,52

Fuente: elaboración propia.

3.3.3. Servicio público de recreación, cultura y deporte

Este servicio es indispensable para el bienestar físico y mental del individuo y para la reproducción de la fuerza de trabajo, mediante el descanso y esparcimiento.

Es importante para la conservación y mejoramiento del equilibrio psicosocial y para la capacidad productora de la población; por otra parte, cumple con una función relevante en la conservación y mejoramiento del medio ambiente.

Entre las características principales que se encontraron de los servicios de recreación, cultura y deporte se encuentran los siguientes:

- El auditorio municipal, el cual sirve para distintas actividades culturales, sociales, científicas, educativas, deportivas, políticas, entre otros; se encuentra ubicado en la zona 1. El auditorio fue construido en 1991 sobre un área de 442 m², cuenta con un nivel y su capacidad es para 200 personas.
- Cancha de fútbol, esta área cuenta con 7 908 m² es de tierra y fue inaugurada en 1940 y se encuentra ubicada a un costado del auditorio municipal, sirviendo de recreación para los habitantes del lugar.
- Cancha de básquetbol, es una cancha construida en el 2002 en un área de 607 m², se encuentra bajo techo de estructura metálica y de igual forma sirve para la recreación de los habitantes del lugar.
- Escuela de arte Antonio del Cid, esta escuela fue construida en el 2006 en un área de 75 m² se ubica en la zona 1 de la aldea y cuenta con jornada vespertina.
- Biblioteca municipal, de igual forma ubicada en la zona 1, construida en 1998 sobre un área de 55 m².
- Parque municipal de Boca del Monte, cuenta con un área de recreación de 1 020 m² construida en el 2006. Se encuentra frente al salón municipal en la zona 1.
- Parque municipal de Agua Santa, este cuenta con 240 m² y fue construido en el 2000.
- Parque el Jícaro, con un área de 1 165 m² y construido en el 2014.

Tabla XIII. **Localización de servicios de recreación, cultura y deporte**

NOMBRE	DIRECCIÓN	COORDENADAS GTM	
		X	Y
AUDITORIO MUNICIPAL	4ta. Av. Z4 Boca del Monte	497 617,81	1 608 951,60
CANCHA DE FUTBOL 11	Entre 4ta. avenida y 3ra. Calle	497 619,07	1 608 885,36
CANCHA DE BASKETBALL DE BOCA DEL MONTE	-	497 563,87	1 608 872,42
ESCUELA DE ARTE ANTONIO DEL CID	Entre 3ra. calle y 4ta. Av. Zona 2 Boca del Monte	497 546,83	1 608 851,60
BIBLIOTECA MUNICIPAL DE BOCA DEL MONTE	Entre 3ra. calle y 4ta. Av. Boca del Monte	497 529,64	1 608 873,68
PARQUE MUNICIPAL DE BOCA DEL MONTE	3ra. Calle Zona 2	497 482,31	1 608 975,90
PARQUE MUNICIPAL DE AGUA SANTA	Entre 1ra. Av. y 1ra. Calle Zona 3 Boca del Monte	496 890,01	1 608 258,86
PARQUE EL JICARO	1ra. Av. Zona 3	496 723,05	1 607 302,89

Fuente: elaboración propia.

3.3.4. Administración y servicios municipales

Dentro de los servicios municipales encontrados en Boca del Monte solamente se encontraron los siguientes:

- Mini muni, es una extensión de la municipalidad de Villa Canales, y es la encargada de la administración de la aldea. Esta se ubica en la zona 1.
- Salón municipal, otro de los servicios que se encuentra a un costado de la mini Muni, su infraestructura es de mampostería y techo de lámina de zinc.
- Cementerio, este se encuentra ubicado al final de la 3ra calle de la zona 1.
- Mercado La Bendición, uno de los mercados más grandes que abastece a la población, se encuentra ubicado en la zona 2 de esta aldea.

Tabla XIV. **Localización de servicios municipales**

NOMBRE	DIRECCIÓN	COORDENADAS GTM	
		X	Y
Cementerio Boca del Monte	1ra avenida 3ra calle Z.1	496 979,03	1 608 917,25
Mini Muni	3ra avenida A 2-35 Z.1	497 597,80	1 608 946,40
Salón municipal Boca del Monte	3ra avenida A 2-35 Z.1	497 614,59	1 608 949,29
La Bendición	4ta calle 2av B Z.2	497 516,66	1 609 501,90

Fuente: elaboración propia.

3.3.5. Servicio público de seguridad

La seguridad es uno de los deberes del estado el cual debe garantizar la vida, libertad, justicia, paz y desarrollo integral de la persona; como lo indica el artículo 2 de la Constitución Política de la República.

En el tema de seguridad, Latinoamérica se ha caracterizado por ser inseguro teniendo a Guatemala como uno de los países con mayor delincuencia. Hoy en día la seguridad es uno de los temas más discutidos por la población en general, ya que los índices de criminalidad cada vez van en aumento provocando robo armado, secuestros, violaciones, extorsiones, amenazas, desorden público, tráfico de drogas y muertes; ocasionadas y planeadas generalmente por grupos criminales conocidas como maras y pandillas. Existiendo tales amenazas es improbable que la seguridad sea uno de los servicios públicos en el que los pobladores puedan confiar.

En cuestión de seguridad Boca del Monte cuenta con diversidad de cámaras de vigilancia de las cuales siete están ubicadas sobre la avenida principal, siendo esta la 1er avenida, aproximadamente a cada cuadra, pero

solo dentro del área de la zona 1. El otro grupo de cámaras, también siete de éstas, se encuentran entre la 4ta y 3ra avenida, cubriendo solamente la manzana donde se encuentra la mini muni, la Policía Nacional Civil, y las canchas de fútbol y básquetbol. El resto de zonas no posee este sistema de vigilancia.

Tabla XV. **Localización de cámaras de vigilancia**

NOMBRE	DIRECCIÓN	COORDENADAS GTM	
		X	Y
Cámara de Video vigilancia Galich P.T.Z.	3ra Avenida A 2da Calle zona 1 Boca del Monte	497590,32	1609000,36
Cámara de video vigilancia Torre P.T.Z.	1ra Avenida y 2da Calle zona 1 Boca del Monte	497190,55	1609022,97
Cámara de video vigilancia Agua Santa	1ra Avenida 1ra. Calle zona 3 Boca del Monte	496887,25	1608249,73
Sub-estación 15-32	3ra Avenid A 2da y 3ra calle zona 1 Boca Del Monte	497583,82	1608896,28
Cámara de Video vigilancia La Vueltona P.T.Z.	1ra Avenida D 1ra. Calle zona 3 Boca del Monte	497045,57	1608241,80
Cámara de Video vigilancia entrada Porvenir	1ra Avenida y 6ta Calle zona 1 Boca del Monte	497077,85	1608414,14
Cámara de Video Vigilancia Talleres	Talleres Km. 11.5 Carretera a Boca del Monte	497050,40	1609258,62
Cámara de Video Vigilancia	3ra Avenida y 3ra Calle zona 1 Boca del Monte	497490,81	1608856,39
Fiscalía Municipal Ministerio Publico	4ta Avenida 2-51 zona 1 Boca del Monte	497673,31	1608893,55
Bomberos voluntarios 88 CIA	3ra Avenida A 2-40 zona 1 Boca del Monte	497574,03	1608910,81
Cámara de video vigilancia MP	4ta Avenida 2da y 3ra Calle zona 1	497657,78	1608877,60
Cámara de video Vigilancia MP	4ta Avenida 2da y 3ra Calle zona 1	497660,49	1608897,42
Cámara de video vigilancia Pila	1ra Avenida y 1ra Calle zona 1 Boca del Monte	497214,33	1609225,85
Cámara de video vigilancia Similares	1ra Avenida 5ta Calle zona 1 Boca del Monte	497143,58	1608698,21

Fuente: elaboración propia.

3.3.6. Servicio público de agua potable

Guatemala es el país de Centroamérica con mayor recurso hídrico; sin embargo, la distribución espacial y temporal del recurso reduce la disponibilidad en ciertos lugares y atiende a las condiciones climatológicas de la época (invierno – verano, fenómeno de la niña – niño).

El uso de los caudales en Guatemala está dividido en 77 % utilizado para la agricultura, mientras que para el consumo humano es un 16 % y el 7 % restante es utilizado por la industria y otros sectores.

El agua para consumo humano es escasa y raionada, tanto en el área urbana como en el área rural; hay una demanda insatisfecha que sigue aumentando conforme crece la población; no sólo se afecta la cantidad, sino también la calidad del servicio, lo que provoca altos índices de morbilidad y mortalidad, especialmente en niños y niñas.

Generalmente la conducción del servicio de agua potable domiciliar, industrial y agrícola es abastecido por medio de una red de distribución, la cual está conformada por un conjunto de tuberías de cloruro de polivinilo (PVC) y accesorios del mismo material que conducen el agua desde los tanques y/o pozos de distribución hasta la toma domiciliar.

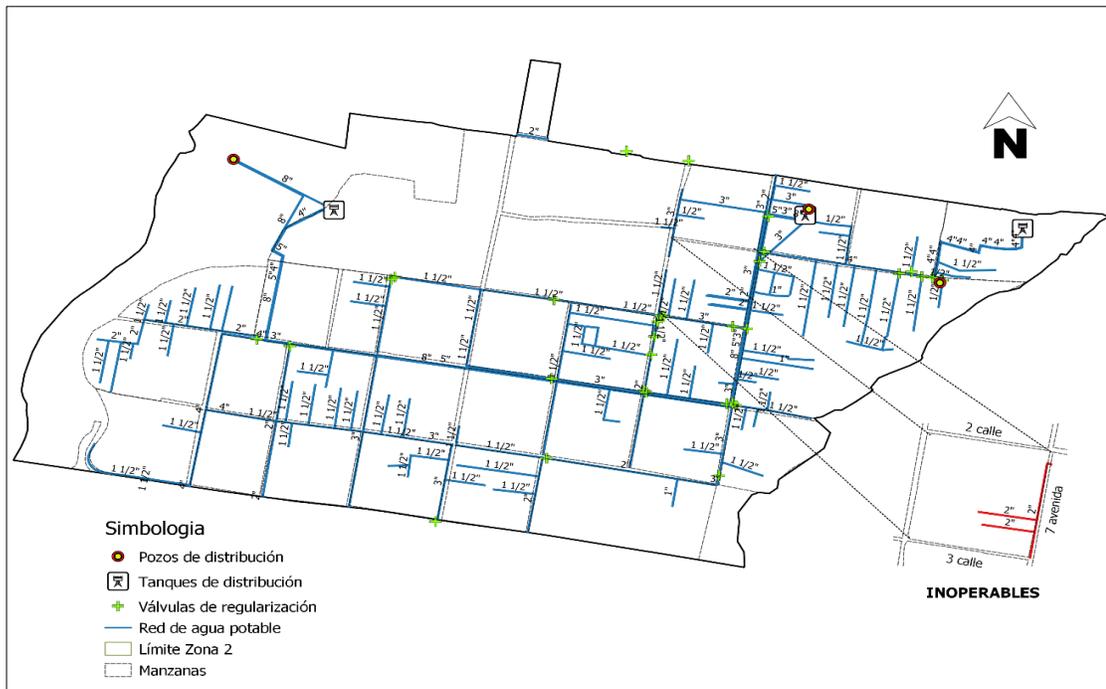
La Comisión Nacional del Agua de México (CONAGUA), en el 2015 describe los componentes de una red de distribución de agua potable de la siguiente manera:

- Tubería: se le llama así al conjunto formado por los tubos (conductos de sección circular) y su sistema de unión o ensamble.

- Piezas especiales: son todos aquellos accesorios que se emplean para llevar a cabo ramificaciones, intersecciones, cambios de dirección, modificaciones de diámetro, uniones de tubería de diferente material o diámetro y terminales de los conductos, entre otros.
- Válvulas: son accesorios que se utilizan para disminuir o evitar el flujo en la tubería.
- Hidrantes: se le llama así a una toma o conexión especial instalada en ciertos puntos de la red, con el propósito de abastecer de agua a varias familias (hidrante público) o conectar una manguera o una bomba destinados a proveer agua para combatir el fuego (hidrante contra incendio)
- Tanques de distribución: es un depósito situado generalmente entre la captación y la red de distribución que tiene por objeto almacenar el agua proveniente de la fuente.
- Toma domiciliar: es el conjunto de piezas y tubos que permite el abastecimiento desde una tubería de la red de distribución hasta el predio del usuario, así como la instalación de un medidor.
- Rebombear: consisten en instalaciones de bombeo que se ubican generalmente en puntos intermedios de una línea de conducción y excepcionalmente dentro de la red de distribución. Tienen el objetivo de elevar la carga hidráulica en el punto de su ubicación para mantener la circulación del agua en la tubería.

- Caja rompedora de presión: son depósitos con superficie libre del agua y volumen relativamente pequeño, cuya función es permitir que el flujo de la tubería se descargue en esta, eliminando de esta forma la presión hidrostática y estableciendo un nuevo nivel estático aguas abajo.

Figura 9. **Red de distribución de agua potable, pozos y tanques de distribución de la zona 2 de Boca del Monte**



Fuente: elaboración propia, empleando QGis2.14.

En la zona 2 de la aldea Boca del Monte se distribuye la red de agua potable como se muestra en la figura 9 dotando a la población de dicha zona. Los diámetros existentes de las tuberías son de 1", 1^{1/2}", 2", 3", 4", 5" y 8" como se muestra en la figura anterior, siendo el 98 % de la tubería de material de PVC y el 2 % de HG. La longitud total de toda la red de agua potable en la zona

es de 28 km aproximadamente. Este sistema se encuentra en su mayoría en buenas condiciones exceptuando las tuberías que están sobre la 7 avenida y las que se encuentran entre la 2da calle y 3era calle de esta misma zona, ya que estas están en condiciones inoperables.

Al norte de esta zona, se encuentran tres tanques de distribución los cuales se ubican en las partes más altas de acuerdo a la topografía de la aldea. La tabla XVI muestra las coordenadas GTM en donde se ubican cada uno de los tanques, el No. 1 y 3 se ubican en la colonia El Rosario y el No. 2 en la residencial Villas de Fátima.

Tabla XVI. **Localización de los tanques de distribución de la zona 2 de Boca del Monte**

Núm.	Nombre del tanque	Coordenadas GTM	
		Este	Norte
1	Tanque La Séptima	498 397,423	1 609 805,02
2	Tanque de Fátima	497 510,937	1 609 816,17
3	Tanque El Rosario	498 806,277	1 609 776,68

Fuente: elaboración propia.

Estos tanques son alimentados por pozos mecánicos los cuales se encuentran en las siguientes ubicaciones como lo muestra la tabla XVII.

Tabla XVII. **Localización y características de pozos de distribución zona 2**

Núm.	Nombre	Profundidad	Ø	POTENCIA [HP]	coordenadas GTM	
					Este	Norte
1	Pozo La Septima	520	8	30	498 403,97	1 609 817,90
2	Hincapie	400	8	50	497 321,93	1 609 924,70
3	El Rosario	560	8	30	498 650,45	1 609 660,38

Fuente: elaboración propia.

Dentro del área se encuentran 28 válvulas de paso de bronce, las cuales permiten y regulan el paso del agua. Estas se encuentran ubicadas como los muestra la tabla XVIII.

Tabla XVIII. **Localización y diámetros de las válvulas de paso zona 2**

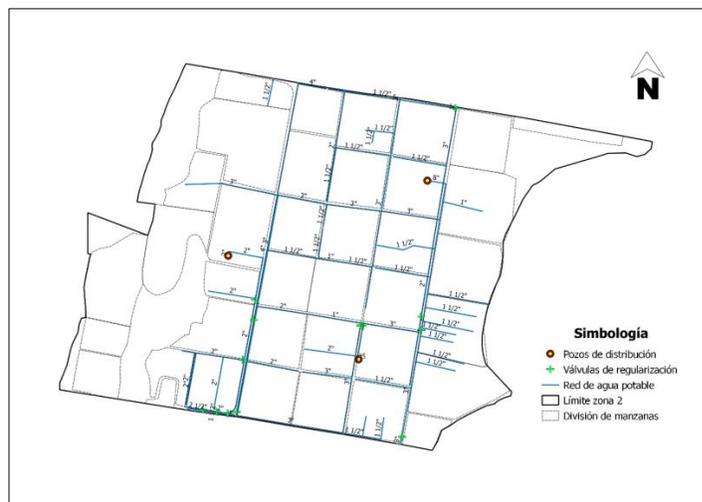
Núm.	Ø"	Coordenadas GTM	
		Este	Norte
1	3	498 311,284	1609 706
2	2	498 327,564	1609 802
3	2	498 319,857	1609 726
4	1/2	498 655,699	1609 665
5	1/2	498 636,698	1609 671
6	1/2	498 616,500	1609 674
7	1/2	498 573,864	1609 681
8	3	498 287,337	1609 562
9	3	498 260,730	1609 567
10	3	498 130,895	1609 589
11	2	498 125,588	1609 590
12	2	498 118,920	1609 577
13	2	498 113,751	1609 545
14	2	498 094,659	1609 429
15	2	498 107,395	1609 507

Continuación de la tabla XVIII.

16	1 1/2	497 924,904	1609 624
17	1 1/2	497 625,835	1609 672
18	1 1/2	497 618,290	1609 668
19	1 1/2	498 266,696	1609 398
20	3	498 260,900	1609 403
21	3	498 235,009	1609 248
22	3	498 249,637	1609 401
23	3	498 098,240	1609 426
24	3	497 920,107	1609 455
25	4	497 365,787	1609 540
26	2	497 428,234	1609 525
27	2	497 910,881	1609 285
28	1/2	498 597,050	1609 684

Fuente: elaboración propia.

Figura 10. **Red de distribución de agua potable, pozos y válvulas de paso de la zona 1 de Boca del Monte**



Fuente: elaboración propia, empleando QGis2.14.

En la zona 1 de la aldea Boca del Monte se distribuye la red de agua potable como se muestra en la figura 10 dotando a la población de dicha zona. Los diámetros existentes de las tuberías son de 1", 1^{1/2}", 2", 2^{1/2}", 3", 4", y 8" como se muestra en la figura anterior, siendo toda la tubería de material de PVC. La longitud total de toda la red de agua la zona es de 18 km aproximadamente. Actualmente este sistema se encuentra en buenas condiciones.

En esta zona el agua se distribuye a través de la red de tuberías desde los tanques de distribución encontrados en la zona 1 y por medio de pozos mecánicos de distribución que se encuentran en la zona 2. A continuación se muestra la localización y características de los tres pozos de esta zona.

Tabla XIX. **Localización y características de pozos de distribución zona 1**

Núm.	Nombre	Profundidad (ft)	Ø	POTENCIA [HP]	Coordenadas GTM	
					Este	Norte
1	El Campo	560	8	30	497 619.41	1 608 936.58
2	Pozo La Comunidad	480	6	8	497 032.41	1 608 715.27
3	Pozo Las Flores	640	8	30	497 416.76	1 608 410.12

Fuente: elaboración propia.

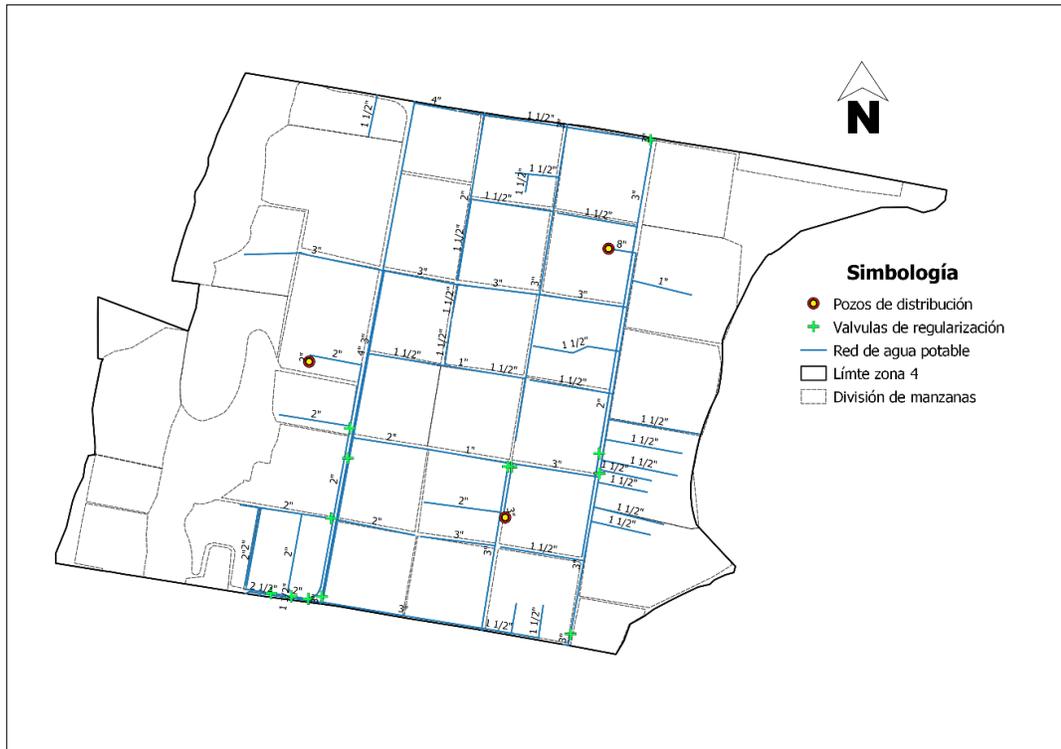
Dentro del área se encuentran 13 válvulas de paso de bronce, las cuales permiten y regulan el paso del agua. Estas se encuentran ubicadas como los muestra la tabla XX.

Tabla XX. Localización y diámetros de las válvulas de paso zona 1

Núm.	Ø"	coordenadas GTM	
		Este	Norte
1	2	497 112,44	1 608 584,82
2	3	497 544,84	1 608 181,87
3	1 1/2	496 957,81	1 608 261,74
4	1 1/2	496 997,69	1 608 255,55
5	3	497 030,68	1 608 250,77
6	4	497 108,44	1 608 526,40
7	3	497 429,23	1 608 508,86
8	3	497 421,93	1 608 509,68
9	3	497 601,71	1 608 496,40
10	3	497 600,99	1 608 535,73
11	3	497 057,61	1 608 255,09
12	1 1/2	497 701,60	1 609 149,50
13	2	497 075,88	1 608 408,35

Fuente: elaboración propia.

Figura 11. **Red de distribución de agua potable, pozos y válvulas de paso de la zona 3 de Boca del Monte**



Fuente: elaboración propia, empleando QGis2.14.

En la zona 3 de la aldea Boca del Monte se distribuye la red de agua potable como se muestra en la figura 11 dotando a la población de dicha zona. Los diámetros existentes de las tuberías son de 1", 1 1/2", 2", 2 1/2", 3", 4", y 8" como se muestra en la figura 11, siendo toda la tubería de material de PVC. La longitud total de toda la red de agua la zona es de 18 km aproximadamente. Actualmente este sistema se encuentra en buenas condiciones.

Los pozos mecánicos que se encuentran en esta zona distribuyen el agua por medio de la red de tuberías las cuales se dirigen hacia las zonas 1,3 y 4. A

en la tabla XXI se muestra la localización y características de los 5 pozos encontrados en la zona 3.

Tabla XXI. **Localización y características de pozos de distribución zona 3**

Núm.	Nombre	Profundidad (ft)	Ø"	POTENCIA [HP]	Coordenadas GTM	
					Este	Norte
2	Raynaldo	550	8	5	497 367,92	1 607 516,48
3	La Roca	520	8	25	497 395,60	1 607 839,56
4	El Jicaro	440	8	40	496 734,42	1 607 281,25
5	El Matazano	1000	8	40	497 487,62	1 607 873,56

Fuente: elaboración propia.

Dentro del área se encuentran 68 válvulas de paso de bronce, las cuales permiten y regulan el paso del agua. Estas se encuentran ubicadas como los muestra la tabla XXII.

Tabla XXII. **Localización y diámetros de las válvulas de paso zona 3**

Núm.	Ø"	coordenadas GTM	
		Este	Norte
1	1 1/2	496995.37	1608078.03
2	2 1/2	496 876,04	1 608 245,41
3	2 1/2	496 877,31	1 608 246,03
4	1 1/4	497 335,07	1 608 024,28
5	1 1/2	497 245,45	1 607 368,62
6	1 1/2	497 244,57	1 607 363,56
7	1 1/2	497 374,64	1 607 197,91
8	1 1/2	497 396,94	1 607 270,09

Continuación de la tabla XXII.

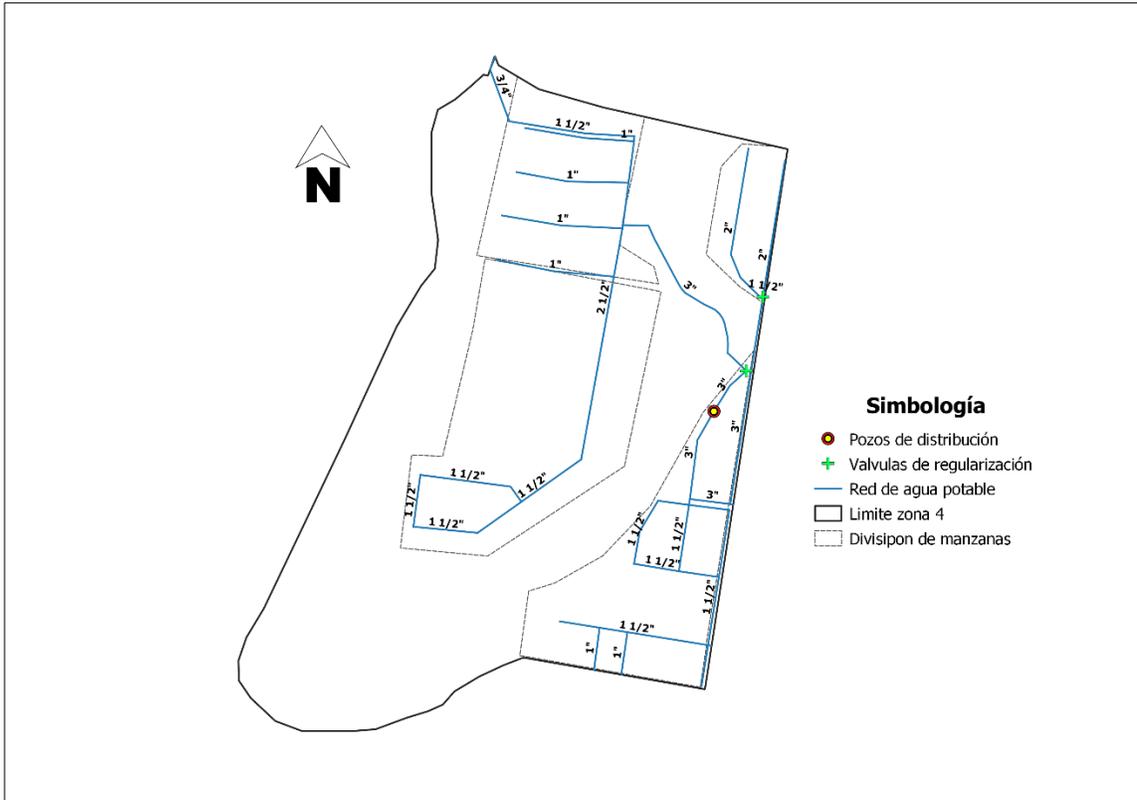
9	2	497 257,61	1 607 479,90
10	2	497 251,97	1 607 445,39
11	1 1/2	497 031,56	1 607 271,77
12	1 1/2	497 048,84	1 607 264,41
13	3	497 372,06	1 607 514,61
14	2	497 258,42	1 607 527,35
15	3	497 269,81	1 607 553,64
16	2	497 253,36	1 607 480,42
17	2	497 065,81	1 607 548,33
18	1 1/2	497 085,95	1 607 617,88
19	2 1/2	497 269,74	1 607 611,76
20	3	497 363,69	1 607 515,53
21	1	497 256,41	1 607 686,28
22	2	497 077,71	1 607 640,02
23	2	497 084,06	1 607 630,01
24	1 1/2	497 069,16	1 607 549,14
25	1 1/2	497 460,05	1 607 642,77
26	3	497 447,70	1 607 621,69
27	1 1/2	497 439,05	1 607 523,52
28	2	497 288,48	1 607 692,55
29	2	497 314,24	1 607 848,17
30	1	497 494,02	1 607 798,11
31	1	497 490,36	1 607 795,44
32	1 1/2	497 463,50	1 607 666,88
33	1 1/2	497 409,36	1 608 012,73
34	1 1/2	497 356,81	1 608 016,30
35	3	497 343,13	1 607 988,99
36	3	497 319,21	1 607 846,75
37	1 1/2	496 995,06	1 607 914,99
38	1 1/2	496 984,24	1 607 905,18
39	2	497 004,92	1 607 954,33
40	2	497 022,02	1 608 072,72
41	2	496 775,10	1 607 686,42
42	1 1/2	496 790,37	1 607 782,12
43	1 1/2	496 789,46	1 607 778,65
44	2 1/2	496 822,01	1 607 942,69

Continuación de la tabla XXII.

46	1 1/2	496 555,47	1 607 342,78
47	1 1/2	496 720,13	1 607 452,73
48	1 1/2	496 774,53	1 607 684,28
49	1 1/2	496 915,12	1 607 491,61
50	2 1/2	496 771,06	1 607 613,09
51	3-abr	496 365,05	1 607 909,57
52	1 1/2	496 580,08	1 607 473,26
53	1 1/2	496 746,03	1 607 455,75
54	1 1/2	496 766,05	1 607 443,92
55	1 1/2	496 903,19	1 607 382,65
56	1 1/2	496 890,43	1 607 307,24
57	1 1/2	497 412,79	1 607 415,23
58	1 1/2	497 418,52	1 607 448,57
59	3	497 394,41	1 607 512,08
60	1 1/2	497 427,56	1 607 501,09
61	1 1/2	497 403,88	1 607 330,36
62	1 1/2	497 393,63	1 607 332,06
63	1 1/2	497 402,92	1 607 357,89
64	1 1/2	497 414,86	1 607 387,40
65	1 1/2	497 309,48	1 607 348,63
66	1 1/2	497 335,16	1 607 341,64
67	1 1/2	497 396,78	1 607 322,17
68	1 1/2	497 401,65	1 607 321,22

Fuente: elaboración propia

Figura 12. **Red de distribución de agua potable, pozo y válvulas de paso de la zona 4 de Boca del Monte**



Fuente: elaboración propia, empleando QGis2.14.

En la zona 4 de la aldea Boca del Monte se distribuye la red de agua potable como se muestra en la figura 12, dotando a la población de dicha zona. Los diámetros existentes de las tuberías son de 1", 1^{1/2}", 3/4", 2", 2^{1/2}" y 3" como se muestra en la figura anterior, siendo toda la tubería de material de PVC. La longitud total de toda la red de agua la zona es de 2.75 km aproximadamente. Actualmente este sistema se encuentra en buenas condiciones.

El pozo que se encuentra en esta zona sirve para abastecer a esta misma y a la zona 3, a continuación se muestra su localización y sus características en la tabla XXIII

Tabla XXIII. **Localización y características de pozos de distribución zona 3**

Núm.	Nombre	Profundidad (ft)	Ø"	POTENCIA [HP]	Coordenadas GTM	
					Este	Norte
1	El Cafetal	420	8	30	496 556,98	1 607 564,88

Fuente: elaboración propia.

Dentro del área se encuentran 2 válvulas de paso de bronce, las cuales permiten y regulan el paso del agua. Estas se encuentran ubicadas como los muestra la tabla XXIV.

Tabla XXIV. **Localización y diámetros de las válvulas de paso zona 4**

Núm.	Ø"	coordenadas GTM	
		Este	Norte
1	3	496 586,608	1 607 601,963
2	2	496 601,865	1 607 669,618

Fuente: elaboración propia.

3.3.7. Servicio público de alcantarillado

El drenaje sanitario es un conjunto de tuberías que conforman una serie de redes y obras complementarias necesarias para captar, conducir y evacuar las aguas residuales. En este caso en específico solamente se define como un

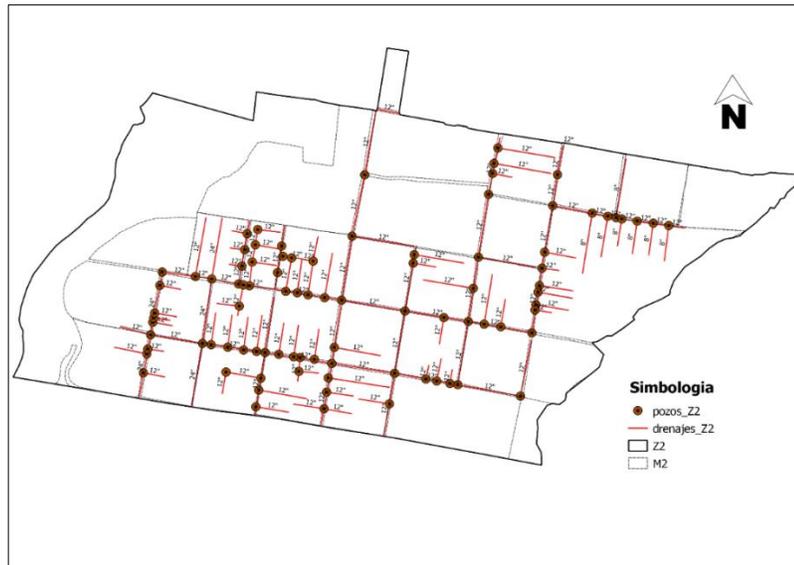
drenaje sanitario, ya que también puede emplearse para la captación de el escurrimiento superficial producida por una precipitación.

Todo diseño se adapta de acuerdo a la dotación que los habitantes generen y de acuerdo a las distintas actividades que en el lugar se realicen, así pues, pueden variar de acuerdo a las distintas industrias, hogares, hospitales, centros comerciales, mercados, entre otros.

Estos sistemas hidráulicos se componen inicialmente de su captación, luego de un conjunto de tuberías que transporta los desechos líquidos y sólidos con sus respectivos pozos de visita, los cuales tienen la función de limpieza y de conserva el nivel deseado para que el transporte sea de preferencia por gravedad, posteriormente se tratan las aguas residuales en una planta de tratamiento para luego ser evacuadas.

Existen tres tipos de clasificación de acuerdo al tipo de agua que se transporte; drenaje sanitario, drenaje pluvial, y drenaje combinado. En Guatemala, generalmente se emplea el combinado el cual transporta las aguas residuales y las pluviales que por razones económicas y técnicas son sistemas que aún se emplean.

Figura 13. **Alcantarillado y pozos de visita de la zona 2 de Boca del Monte**



Fuente: elaboración propia, empleando QGis2.14.

La zona 2 de Boca del Monte cuenta con su sistema de drenaje sanitario con tuberías de PVC las cuales poseen diámetros de 8", 12" y 24".

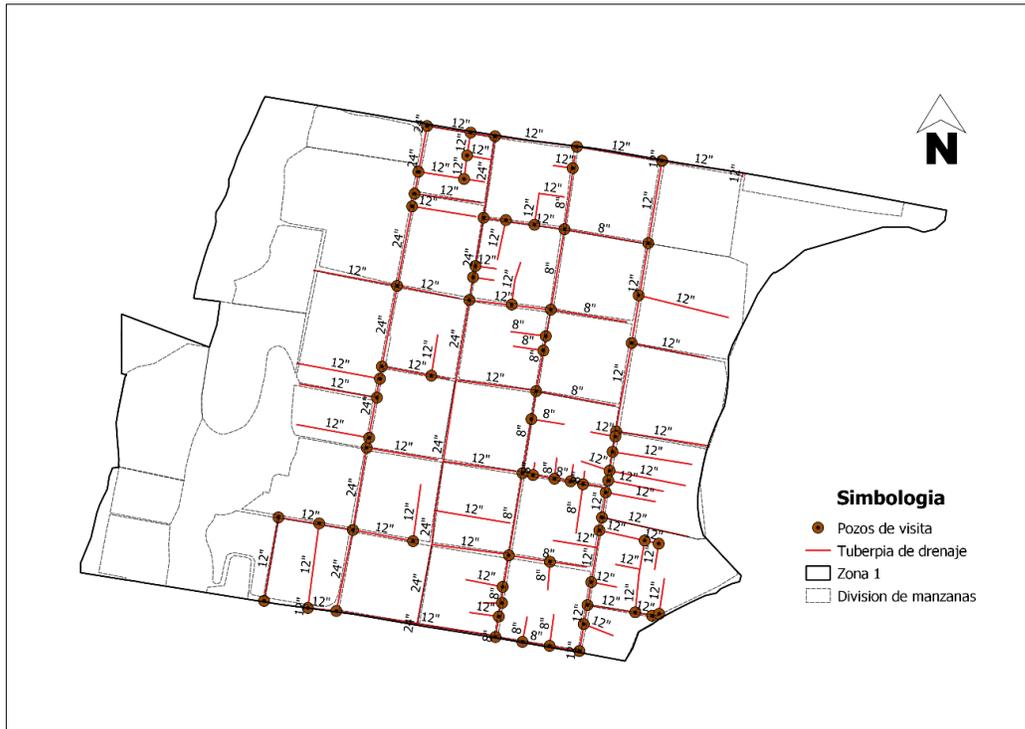
Sus pozos de visita se localizan en las siguientes coordenadas GTM, como se muestra la tabla XXV.

Tabla XXV. Localización de los pozos de visita de la zona 2

No.	COORDENADAS GTM		No.	COORDENADAS GTM		No.	COORDENADAS GTM	
	ESTE	NORTE		ESTE	NORTE		ESTE	NORTE
1	498 257,652	1 609 395,96	31	498 273,369	1 609 501,63	61	497 510,314	1 609 612,28
2	498 227,834	1 609 231,07	32	498 265,735	1 609 455,55	62	497 502,949	1 609 569,84
3	498 064,732	1 609 260,70	33	497 529,759	1 609 580,30	63	497 544,308	1 609 664,73
4	498 044,479	1 609 263,98	34	497 522,574	1 609 518,51	64	497 538,022	1 609 625,03
5	498 009,811	1 609 270,63	35	497 494,462	1 609 523,05	65	498 573,436	1 609 681,34
6	497 981,790	1 609 275,48	36	497 506,677	1 609 520,67	66	498 613,672	1 609 675,15
7	497 900,194	1 609 290,52	37	497 610,007	1 609 595,17	67	498 176,460	1 609 411,72
8	497 743,515	1 609 357,84	38	497 606,416	1 609 621,91	68	498 133,350	1 609 418,55
9	497 736,868	1 609 316,12	39	497 595,845	1 609 552,76	69	498 091,856	1 609 425,42
10	497 727,707	1 609 278,44	40	497 632,281	1 609 590,86	70	498 028,493	1 609 435,53
11	497 723,396	1 609 241,44	41	497 617,192	1 609 503,92	71	498 105,014	1 609 511,87
12	497 716,660	1 609 198,24	42	497 647,010	1 609 499,97	72	497 886,857	1 609 210,90
13	497 654,330	1 609 331,34	43	497 688,324	1 609 582,59	73	497 496,258	1 609 465,34
14	497 651,456	1 609 295,42	44	497 675,032	1 609 494,58	74	497 552,302	1 609 277,81
15	497 546,913	1 609 246,83	45	497 822,461	1 609 807,31	75	497 637,804	1 609 333,50
16	497 539,369	1 609 203,27	46	497 789,769	1 609 647,44	76	497 691,692	1 609 327,03
17	497 927,497	1 609 452,72	47	497 762,286	1 609 480,75	77	497 599,005	1 609 339,96
18	497 951,388	1 609 599,26	48	497 718,187	1 609 487,39	78	497 563,304	1 609 344,41
19	497 948,693	1 609 577,16	49	497 246,442	1 609 291,64	79	497 541,210	1 609 347,51
20	498 168,961	1 609 877,12	50	497 255,738	1 609 341,11	80	497 507,440	1 609 351,10
21	498 158,902	1 609 836,88	51	497 258,298	1 609 353,80	81	497 466,216	1 609 358,38
22	498 155,309	1 609 810,65	52	497 265,393	1 609 390,66	82	497 422,926	1 609 364,84
23	498 144,846	1 609 756,47	53	497 271,231	1 609 423,31	83	497 400,382	1 609 368,21
24	498 118,441	1 609 592,83	54	497 273,386	1 609 434,45	84	497 461,770	1 609 293,62
25	498 324,114	1 609 807,67	55	497 276,081	1 609 447,38	85	498 476,482	1 609 695,80
26	498 311,899	1 609 726,84	56	497 289,553	1 609 519,41	86	498 414,645	1 609 707,57
27	498 290,748	1 609 605,86	57	497 295,570	1 609 554,12	87	498 455,241	1 609 699,31
28	498 283,877	1 609 564,09	58	497 382,150	1 609 542,36	88	498 491,346	1 609 692,30
29	498 277,321	1 609 518,69	59	497 424,587	1 609 536,03	89	498 531,583	1 609 686,73
30	498 268,070	1 609 469,03	60	497 516,646	1 609 653,95	-	-	-

Fuente: elaboración propia.

Figura 14 **Alcantarillado y pozos de visita de la zona 1 de Boca del Monte**



Fuente: elaboración propia, empleando QGis2.14.

La zona 1 de Boca del Monte cuenta con su sistema de drenaje sanitario con tuberías de PVC que poseen diámetros de 8", 12" y 24".

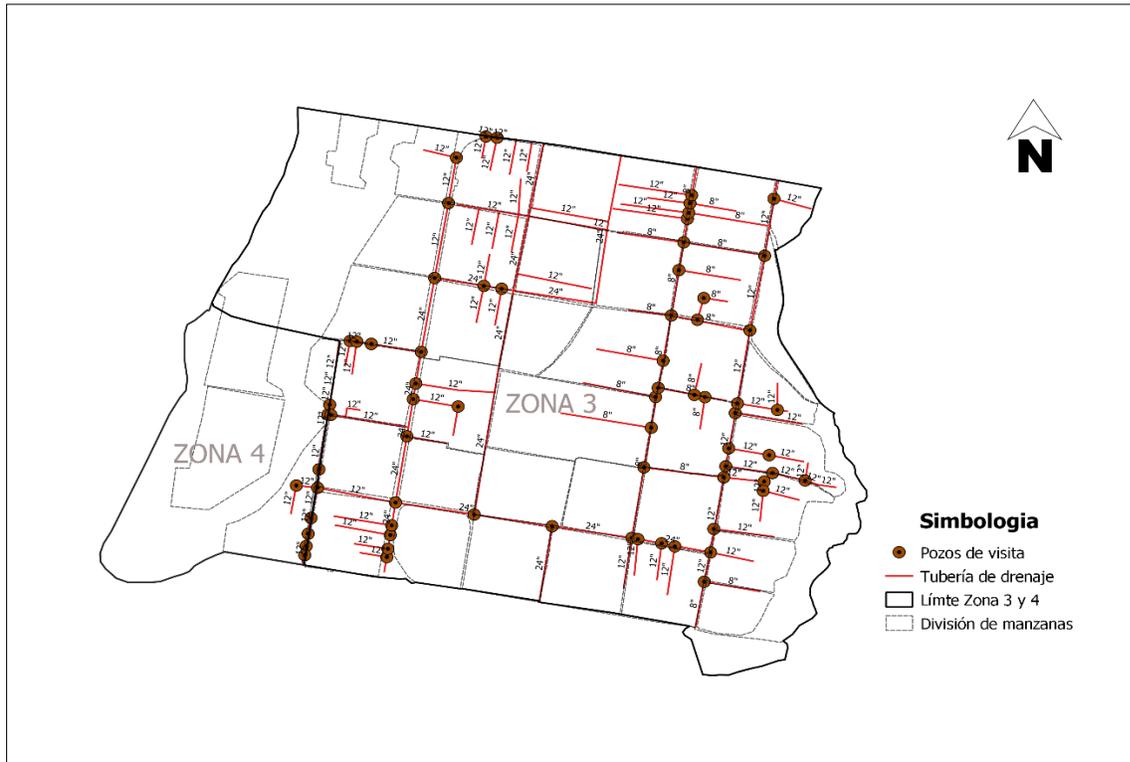
Sus pozos de visita se localizan en las siguientes coordenadas GTM, como se muestra la tabla XXVI.

Tabla XXVI. Localización de los pozos de visita de la zona 1

No.	COORDENADAS GTM		No.	COORDENADAS GTM		No.	COORDENADAS GTM	
	ESTE	NORTE		ESTE	NORTE		ESTE	NORTE
1	497 133,41	1608 673,55	25	497 688,41	1 608 233,37	49	497 322,42	1 609 208,12
2	497 174,14	1608 898,85	26	497 654,47	1 608 240,38	50	497 371,64	1 609 200,62
3	497 143,43	1608 736,28	27	497 448,25	1 608 517,25	51	497 511,66	1 609 013,27
4	497 206,34	1608 383,99	28	497 427,15	1 608 521,09	52	497 405,37	1 608 861,17
5	497 399,31	1608 355,29	29	497 524,19	1 608 504,72	53	497 484,18	1 608 850,89
6	497 243,16	1608 717,80	30	497 491,59	1 608 509,75	54	497 528,23	1 609 136,36
7	497 385,61	1608 259,33	31	497 469,05	1 608 768,39	55	497 332,08	1 608 938,95
8	497 379,32	1608 231,82	32	497 474,07	1 608 797,49	56	497 451,17	1 609 022,11
9	497 482,43	1608 342,20	33	497 444,98	1 608 630,08	57	497 319,73	1 608 870,28
10	497 387,05	1608 291,66	34	497 454,54	1 608 686,53	58	497 327,41	1 608 916,31
11	497 558,05	1608 254,97	35	497 614,00	1 608 594,87	59	497 051,64	1 608 243,03
12	497 565,73	1608 301,27	36	497 615,85	1 608 605,38	60	497 084,87	1 608 406,49
13	497 541,70	1608 162,29	37	497 602,62	1 608 525,97	61	497 117,79	1 608 592,36
14	497 550,46	1608 216,49	38	497 608,66	1 608 564,07	62	497 112,89	1 608 572,28
15	497 594,83	1608 482,16	39	497 680,65	1 608 984,98	63	496 905,83	1 608 263,44
16	497 600,04	1608 506,23	40	497 549,02	1 608 498,73	64	496 934,75	1 608 431,77
17	497 582,08	1608 405,64	41	497 647,15	1 608 783,61	65	497 016,83	1 608 419,71
18	497 587,33	1608 431,73	42	497 661,29	1 608 879,85	66	496 994,11	1 608 249,09
19	497 372,54	1608 190,58	43	497 309,13	1 609 114,53	67	497 209,35	1 609 084,76
20	497 702,61	1608 237,32	44	497 315,24	1 609 161,95	68	497 204,54	1 609 059,39
21	497 481,71	1608 172,55	45	497 393,51	1 609 031,63	69	49 7234,50	1 609 221,28
22	497 426,92	1608 180,63	46	497 348,47	1 609 036,26	70	497 216,98	1 609 129,08
23	497 673,51	1608 385,16	47	497 536,72	1 609 179,51	71	497 139,52	1 608 711,45
24	497 701,71	1608 378,87	48	497 708,58	1 609 151,31	-	-	-

Fuente: elaboración propia.

Figura 15. Alcantarillado y pozos de visita de la zona 3 y 4 de Boca del Monte



Fuente: elaboración propia, empleando QGis2.14.

La zona 3 y 4 de Boca del Monte cuenta con su sistema de drenaje sanitario con tuberías de PVC, las cuales poseen diámetros de 8", 12" y 24".

Sus pozos de visita se localizan en las siguientes coordenadas GTM, como se muestra las tablas XXVII.

Tabla XXVII. Localización de los pozos de visita zona 3

No.	COORDENADAS GTM		No.	COORDENADAS GTM		No.	COORDENADAS GTM	
	ESTE	NORTE		ESTE	NORTE		ESTE	NORTE
1	497 352,74	1 608 074,49	22	497 277,11	1 607 613,5	43	496 783,50	1 607 711,1
2	497 483,86	1 607 828,40	23	497 301,90	1 607 761,4	44	496 794,86	1 607 780,8
3	496 740,88	1 607 448,45	24	497 291,62	1 607 701,4	45	496 605,49	1 607 642,0
4	496 732,84	1 607 398,02	25	497 408,24	1 607 390,2	46	496 577,47	1 607 481,0
5	496 722,79	1 607 328,14	26	497 401,42	1 607 338,4	47	496 659,74	1 607 803,6
6	497 069,24	1 607 396,18	27	497 513,86	1 607 494,6	48	496 645,64	1 607 805,0
7	496 729,97	1 607 376,82	28	497 429,08	1 607 504,0	49	496 822,88	1 607 943,9
8	496 724,94	1 607 346,29	29	496 953,79	1 608 253,4	50	496 963,46	1 607 920,1
9	497 298,85	1 607 358,50	30	496 930,52	1 608 256,1	51	496 868,51	1 608 209,4
10	497 249,09	1 607 367,66	31	497 388,12	1 607 273,7	52	496 851,98	1 608 109,2
11	497 261,67	1 607 525,91	32	497 534,29	1 608 118,8	53	496 764,77	1 607 594,5
12	497 326,51	1 607 351,67	33	497 599,68	1 607 497,2	54	496 778,11	1 607 676,4
13	497 389,61	1 607 681,02	34	497 439,54	1 607 568,0	55	496 926,14	1 607 926,4
14	497 541,57	1 607 652,82	35	497 457,82	1 607 667,1	56	496 872,24	1 607 660,3
15	497 236,29	1 607 370,49	36	497 453,19	1 607 646,0	57	497 358,31	1 608 108,6
16	497 367,51	1 607 685,96	37	497 433,25	1 607 528,3	58	497 355,78	1 608 087,8
17	497 373,89	1 607 851,67	38	497511,80	1 607 474,3	59	49 6905,90	1 607 422,0
18	497 319,28	1 607 861,23	39	497 524,33	1 607 552,9	60	497 361,72	1 608 126,6
19	497 334,91	1 607 961,24	40	497 531,33	1 607 513,6	61	497 514,76	1 607 992,9
20	497 387,18	1 607 899,63	41	496 690,15	1 607 798,4	62	497 345,15	1 608 022.,5
21	497 286,10	1 607 681,45	42	496 690,15	1 607 798,4	-	-	-

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXVIII. **Localización de los pozos de visita zona 4**

No.	COORDENADAS GTM	
	ESTE	NORTE
1	496 580,34	1 607 521,60
2	496 563,73	1 607 414,42
3	496 602,85	1 607 664,26
4	496 599,24	1 607 642,89
5	496 557,71	1 607 379,52
6	496 532,92	1 607 486,04
7	496 550,57	1 607 332,49
8	496 553,56	1 607 352,43

Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

1. El mapeo participativo es una de las actividades que sin duda ha tenido más influencia en la localización de los centros poblados y delimitación de los servicios públicos, mediante esta actividad se delimitaron las zonas 1, 2 3, y 4 que conforman el territorio. Con ayuda de los líderes comunitarios se localizaron distintos centros poblados y servicios públicos.
2. Durante la visita de campo con apoyo de la municipalidad de Villa Canales y la Mancomunidad Gran Ciudad del Sur se verificaron y corrigieron los centros poblados y servicios públicos identificados en el mapeo participativo. También se logró delimitar los centros poblados y servicios públicos faltantes.
3. Las aplicaciones de los Sistemas de Información Geográfica se han popularizado cada vez más, ya que la mayoría de información que se maneja tiene una posición en la Tierra, es decir, se encuentra georreferenciada. Para ello se encuentran programas específicos que desempeñan y analizan dicha información, tal es el caso del software utilizado en este informe. Para la localización de los centros poblados se hizo uso de polígonos y para la da caracterización de los servicios públicos se hizo uso de puntos. Cada uno de estos consta de atributos los en la cual se describen las características físicas de cada uno.
4. Los centros poblados encontrado en Boca del Monte se clasifican en: asentamiento, colonia, residencial y finca. El Mirador es el único

Asentamiento que se localizó en la aldea. En cuanto a colonias se identificaron las siguientes: El Rosario, Eden 1, El Quetzal, Los Edencitos, Eden, San Jorge, San Felipe, Las Jacarandas, San Antonio, Monte María, Bocanales, Las Flores, El Matazano, El Cafetal II, El Cafetal, Santa Anita y Las Rosas. En cuanto a residenciales se encuentran: Las Ilusiones, Vistas de Boca del Monte Fase I, Agua Santa María Fase II, Agua Santa María Fase I, Villas de Boca del Monte, Vistas de Boca del Monte Fase II, Villa Lozana, Bosque Verde, Villas de Fátima y Villa Lozana II. La finca Trinidad es la única que se encuentra dentro del territorio.

5. En cuanto a servicios públicos Boca del Monte cuenta con los siguientes servicios: educación, salud, recreación, cultura, deporte, seguridad, agua potable, y drenaje sanitario.
6. Con toda la información recolectada se generaron una serie de mapas que contiene de forma gráfica la delimitación de los centros poblados y la localización de los servicios públicos.

RECOMENDACIONES

1. Es muy importante que la municipalidad de Villa Canales mantenga actualizada toda la información que en este informe se ha recabado, empleando la metodología del mapeo participativo y las visitas de campo, ya que de no ser así, dicha información puede volverse cada vez más obsoleta con el transcurrir de los años. Tomando en cuenta que existen variantes en el territorio en cuanto al crecimiento poblacional, siendo ésta la mayor influencia que puede modificar el área.
2. Sin duda obtener una base de datos digital sobre la localización de los centros poblados y la caracterización de los servicios públicos es de gran ayuda para el desarrollo de un municipio y como un inicio para la elaboración o planificación de un POT (Plan de Ordenamiento Territorial). Por lo tanto, es necesario dotar de conocimientos en cuanto a Sistemas de Información Geográfica al personal de la municipalidad o entidades que se encargarán de mantener la base de datos actualizada, y formar técnicos con conocimientos amplios y necesarios para manipular de forma adecuada toda la información. Hoy en día existen programas de uso libre como el utilizado en este informe, el cual posee amplias herramientas que permiten la manipulación, modificación y creación de los SIG.
3. Boca del Monte cuenta con una gran población y desarrollo a pesar de ser catalogada como una aldea, es por ello que la municipalidad debe de mantener mayor control de sus servicios públicos para que los

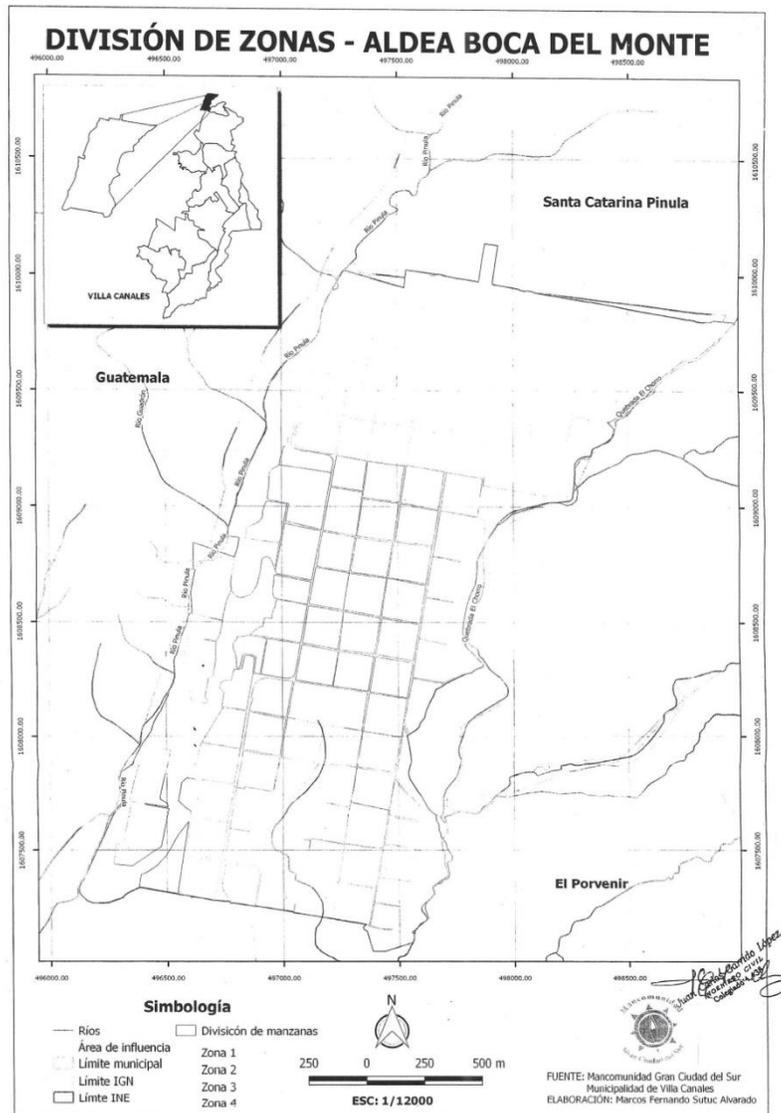
pobladores cuenten con todos los servicios pertinentes para contar con una mejor calidad de vida. Un buen control puede hacerse basándose en la información que en este informe se ha recolectado manipulándolos de acuerdo a los cambios que se realicen en los servicios públicos.

BIBLIOGRAFÍA

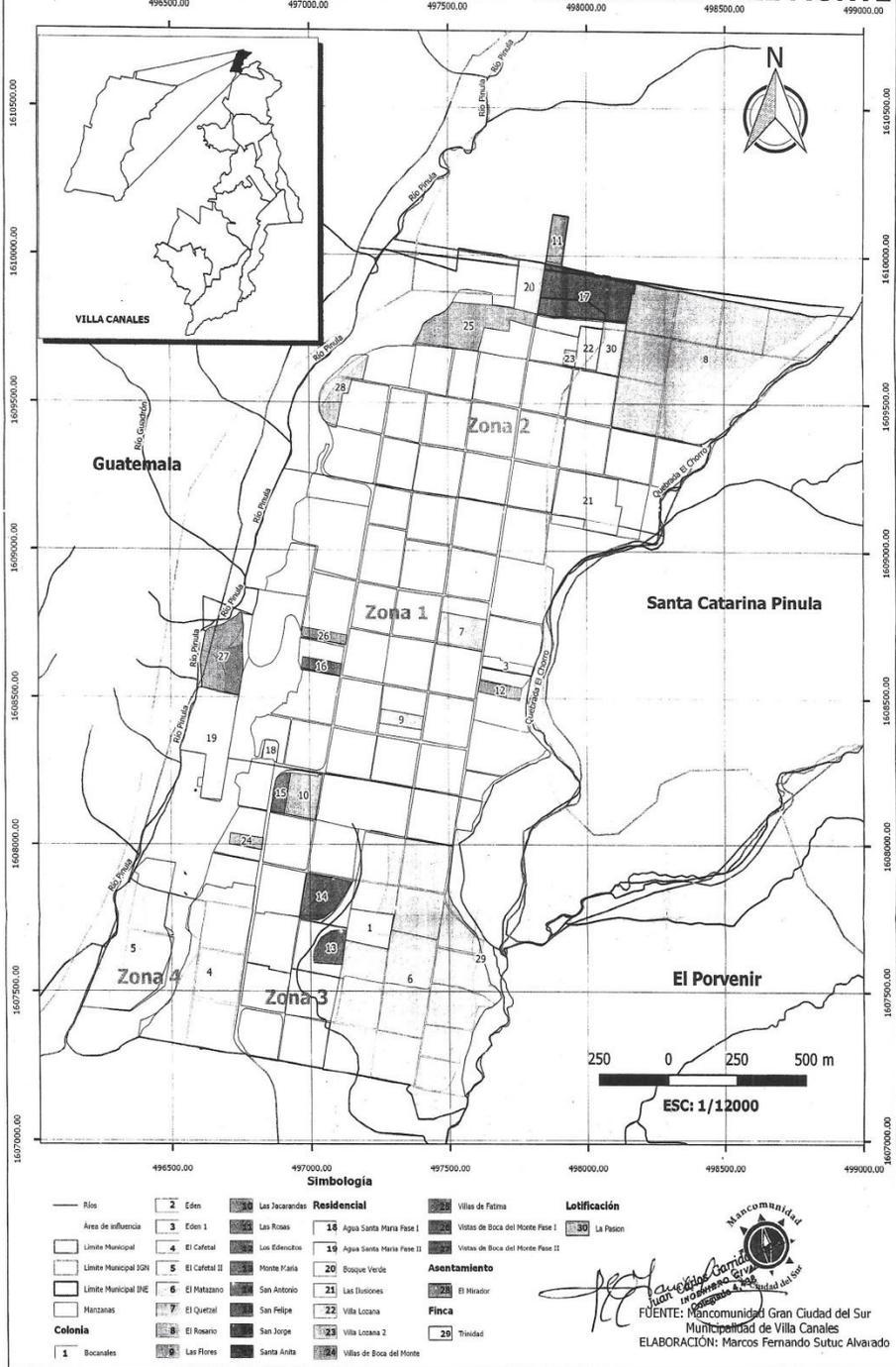
1. CASTAÑEDA MENA, Fátima. *Un acercamiento al análisis prospectivo de la administración pública y la calidad de los servicios públicos en Guatemala*. 2011. Guatemala: ICAP. 81 p.
2. Comisión Nacional del Agua. *Diseño de Redes de Distribución de Agua Potable*. México. D.F.: Comisión Nacional del Agua, 2015. 125 p.
3. DAVIDA PASTRANA, Jaimes. *Regimen de Servicios Públicos*. México: Talleres gráficos de la nación, 1935. 133 p.
4. Procuraduría De Los Derechos Humanos. *El acceso al agua potable como un derecho humano en Guatemala*. Guatemala: PDH, 2014. 4 p.
5. TORRES CORDERO, Jorge Martín. *Los servicios públicos como derecho de los individuos*. República Dominicana: Instituto Tecnológico de Santo Domingo, 2011. 500 p.

APÉNDICES

Apéndice 1. Mapas de centros poblados y servicios públicos de la aldea Boca del Monte

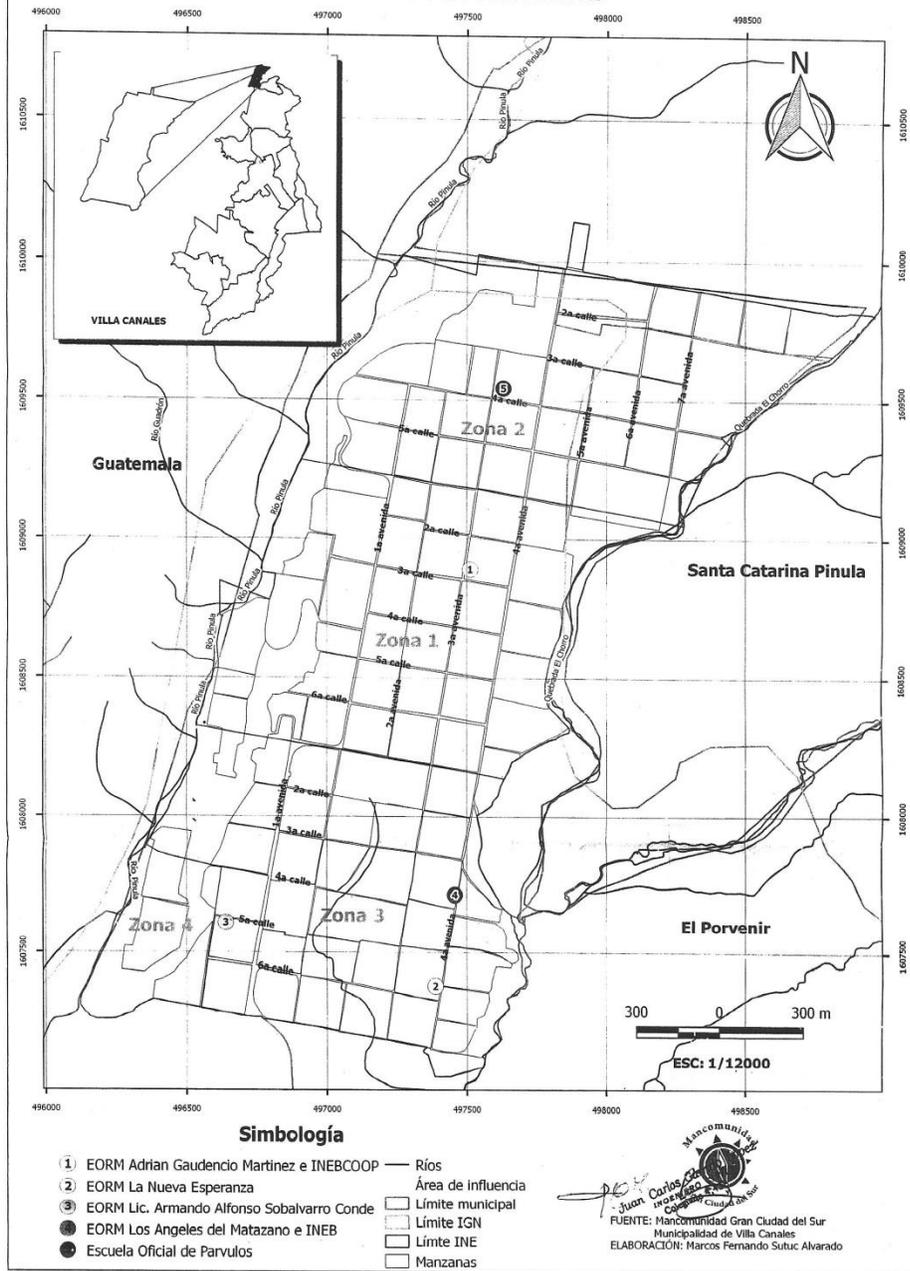


DIVISIÓN DE CENTROS POBLADOS - ALDEA BOCA DEL MONTE



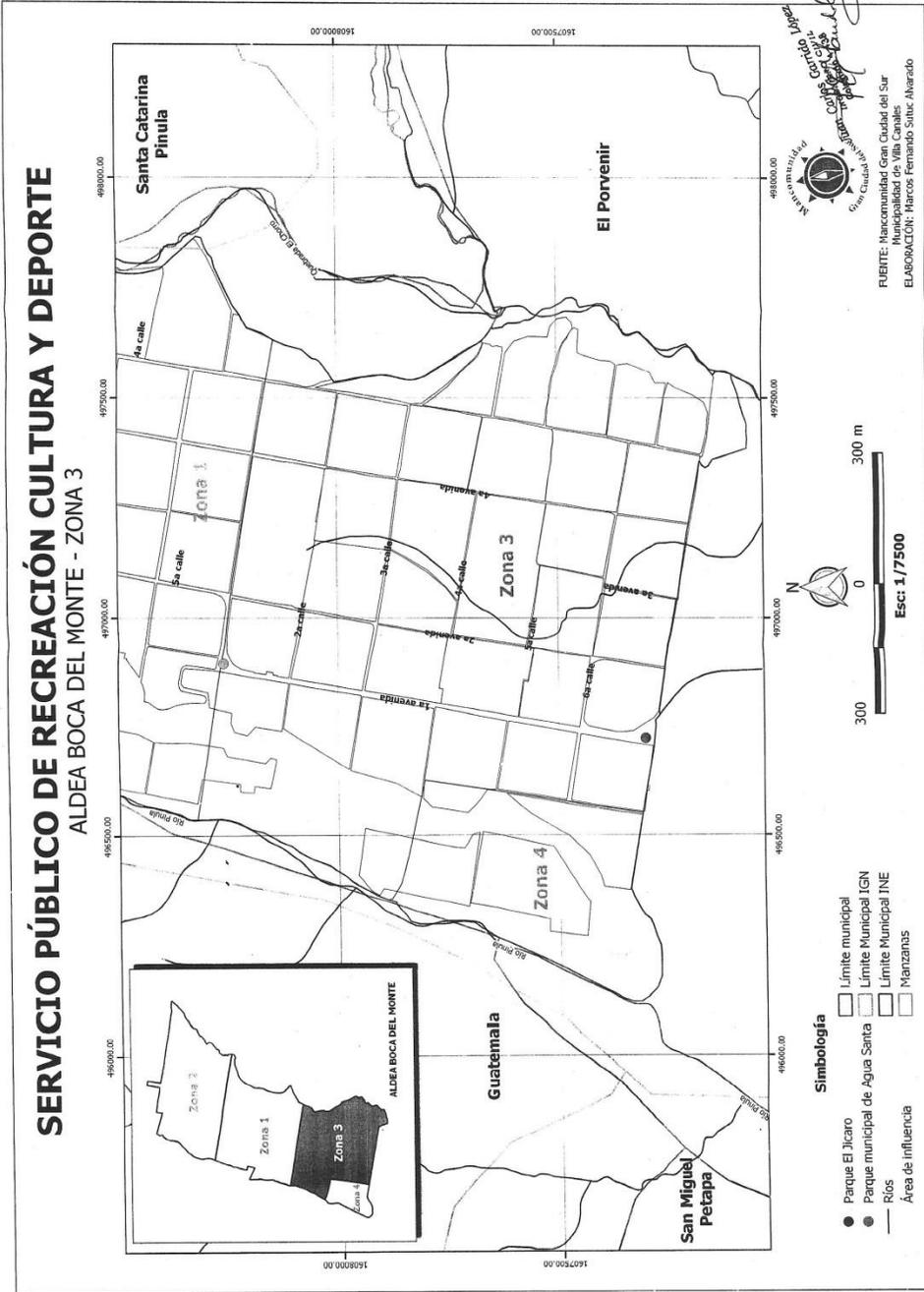
SERVICIO PÚBLICO DE EDUCACIÓN

ALDEA BOCA DEL MONTE



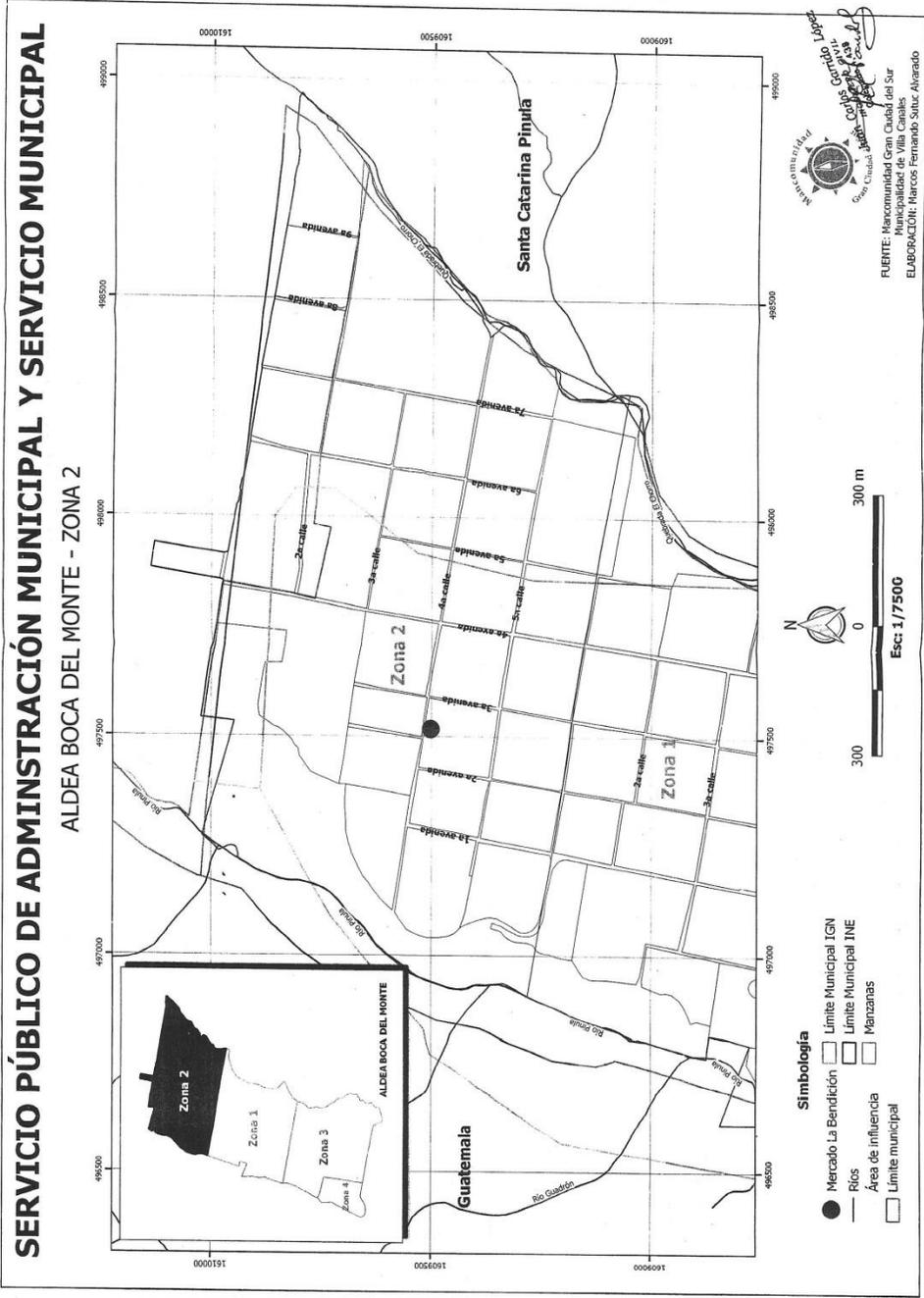
SERVICIO PÚBLICO DE RECREACIÓN CULTURA Y DEPORTE

ALDEA BOCA DEL MONTE - ZONA 3



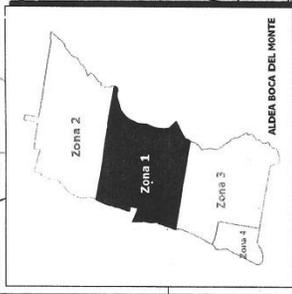
SERVICIO PÚBLICO DE ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL Y SERVICIO MUNICIPAL

ALDEA BOCA DEL MONTE - ZONA 2



SERVICIO PÚBLICO DE RED DE DRENAJE PLUVIAL Y DRENAJE SANITARIO

ALDEA BOCA DEL MONTE - ZONA 1



Simbología

- Pozo de visita
- Ø8" Área de influencia
- Ø12" Límite municipal
- Ø24" Límite Municipal IGM
- R6s Límite Municipal INE
- Manzanas

300 300 m Esc: 1/6000

MUNICIPIO DE VILLA CAÑALES
 Ciudad

FUENTE: Mancomunidad Gran Ciudad del Sur
 Municipalidad de Villa Canales
 ELABORACIÓN: Marcos Fernando Sábiz Alvarado

SERVICIO PÚBLICO DE RED DE AGUA POTABLE Y POZOS DE ABASTECIMIENTO

ALDEA BOCA DEL MONTE - ZONA 3 Y ZONA 4



Simbología

- ⊕ Válvulas de regularización
- Pozos de distribución de agua potable
- Tanques de distribución
- 01" — 01 1/2"
- 01 1/4" — 04"
- 01 1/2" — 05"
- 02" — 06"
- 02 1/2" — 08"
- 03" — 10"
- 03/4" — Área de influencia

- Limite municipal
- Limite Municipal IGN
- Limite Municipal INE
- Manzanas

N

300 3000 m

Esc: 1/7000

FUENTE: Mancomunidad Gran Ciudad del Sur
Municipalidad de Villa Canales
ELABORACION: Marcos Fernando Sutor Alvarado

SERVICIO PÚBLICO DE RED DE AGUA POTABLE Y POZOS DE ABASTECIMIENTO

ALDEA BOCA DEL MONTE - ZONA 2



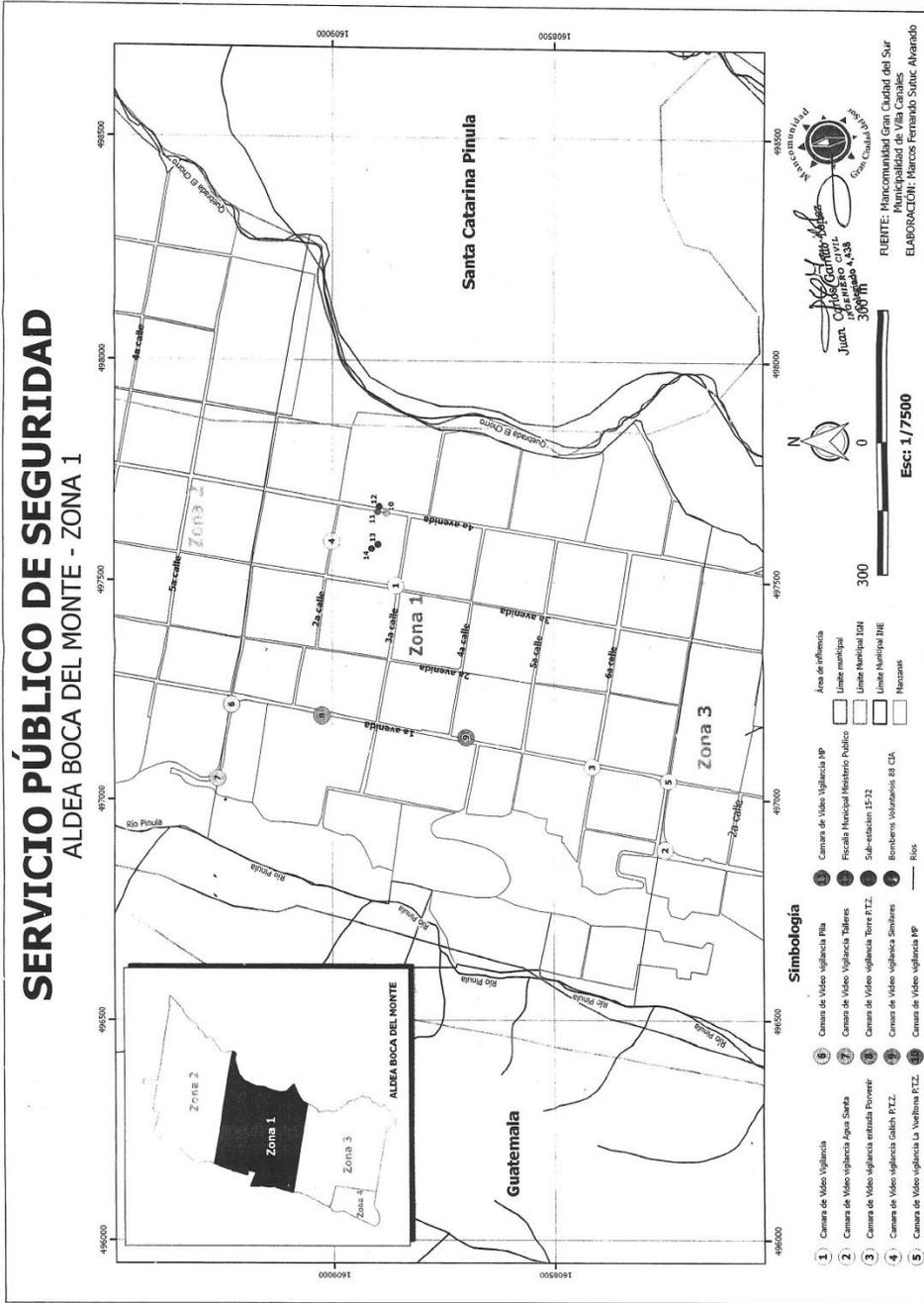
SERVICIO PÚBLICO DE RED DE AGUA POTABLE Y POZOS DE ABASTECIMIENTO

ALDEA BOCA DEL MONTE - ZONA 1



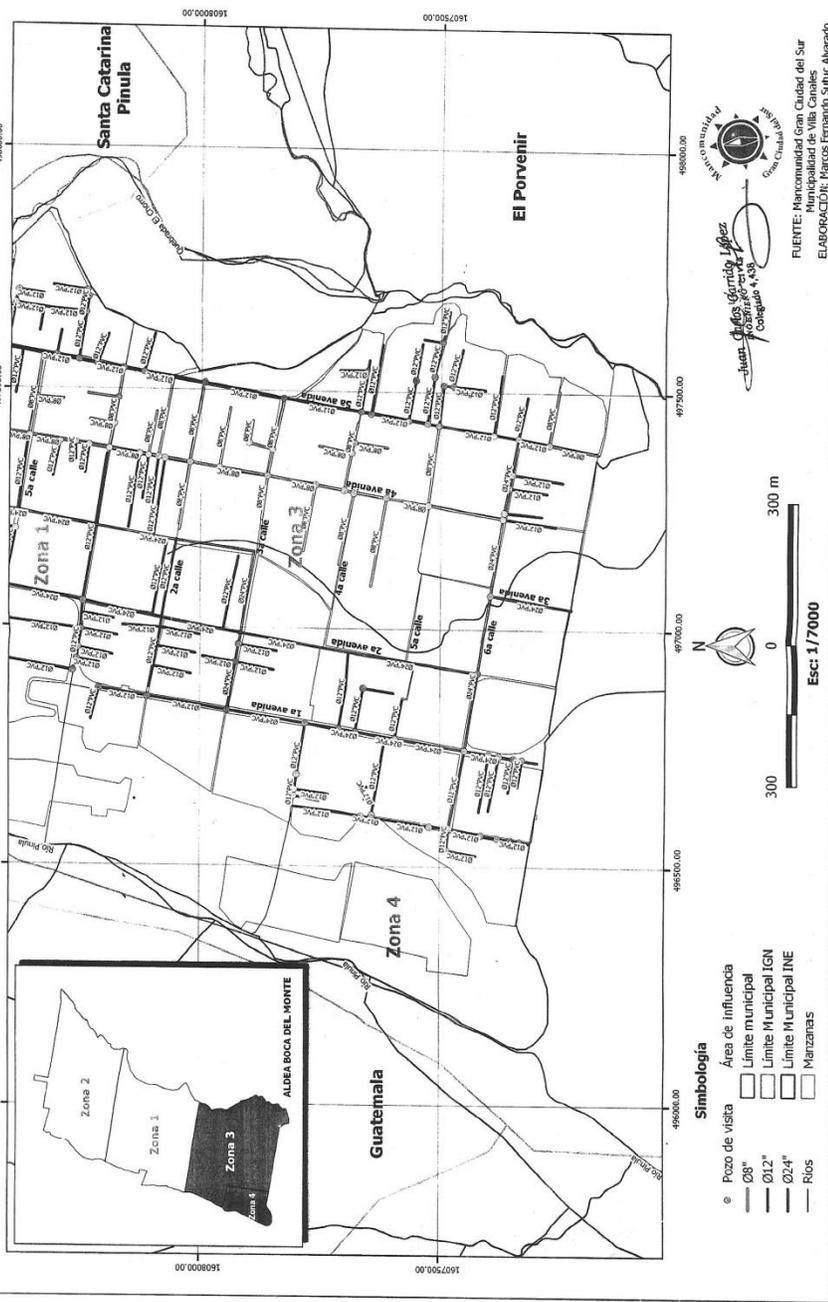
SERVICIO PÚBLICO DE SEGURIDAD

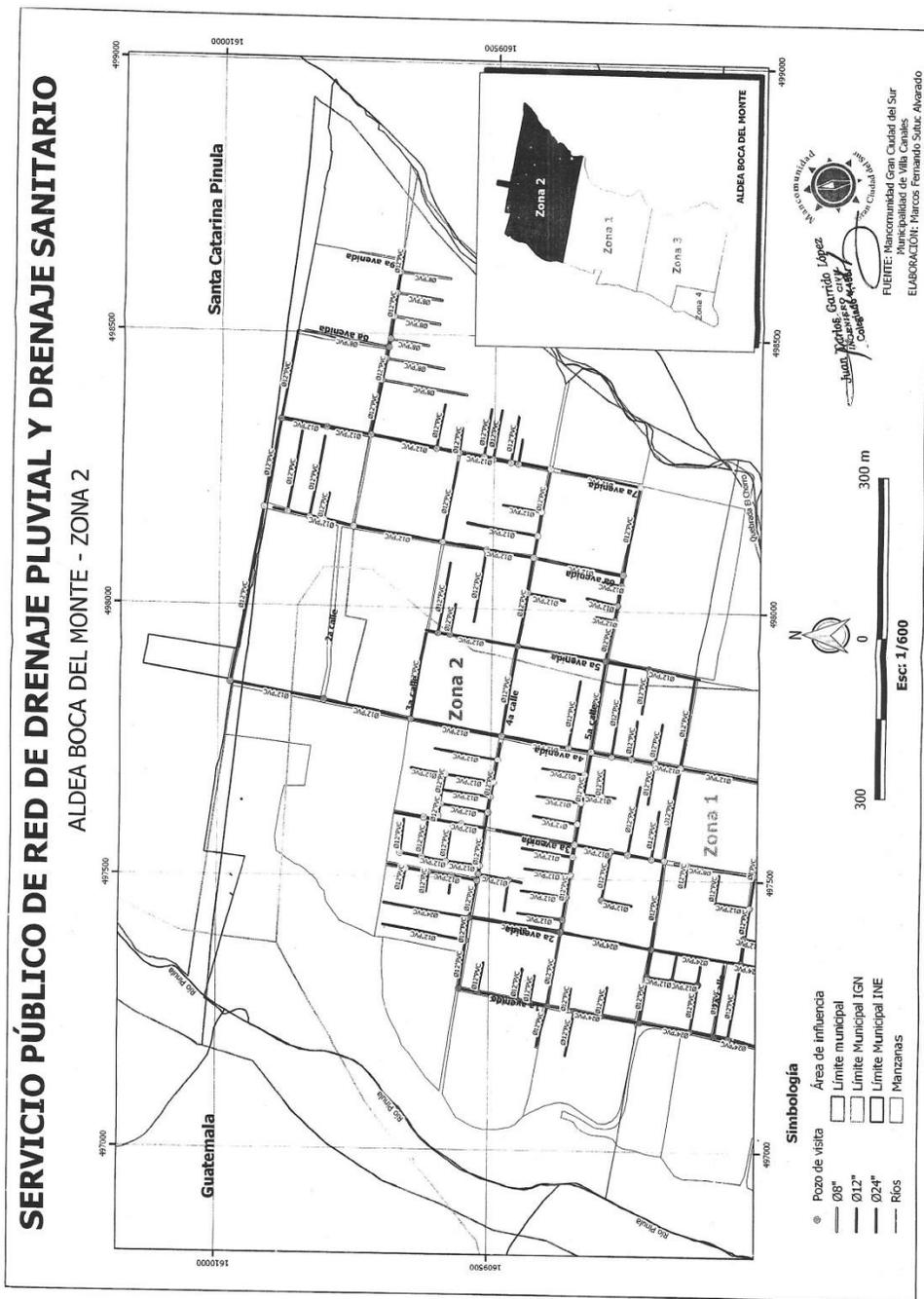
ALDEA BOCA DEL MONTE - ZONA 1



SERVICIO PÚBLICO DE RED DE DRENAJE PLUVIAL Y DRENAJE SANITARIO

ALDEA BOCA DEL MONTE - ZONA 3 Y ZONA 4





Fuente: elaboración propia, empleando QGis2.14.

