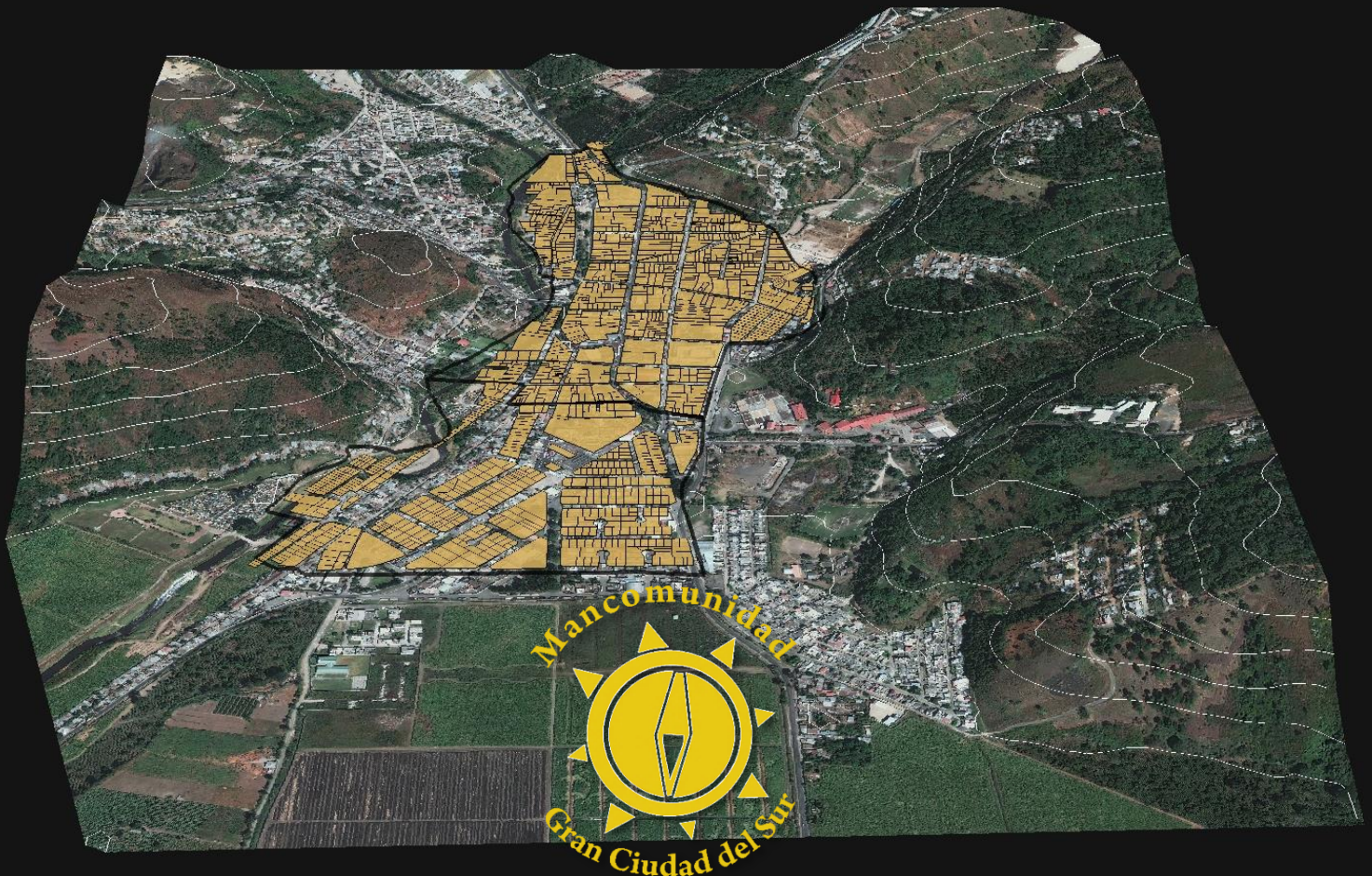


MANUAL PARA LA IMPLEMENTACIÓN

BASE INMOBILIARIA GEOREFERENCIADA -BIG-

CASO VILLA CANALES

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2022





Mancomunidad Gran Ciudad del Sur

Agradecimiento:
Para la Municipalidad
de Villa Canales

ÍNDICE

PRESENTACIÓN.....	1
INTRODUCCIÓN	3
JUSTIFICACIÓN	5
CAPÍTULO I.....	8
MARCO CONCEPTUAL	8
1.1. Sistemas de Información Geográfica en la Gestión Municipal	8
1.2. Base Inmobiliaria Georreferenciada (BIG)	9
CAPÍTULO II.....	12
ANTECEDENTES.....	12
CAPÍTULO 3.....	20
PROCESO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA BASE INMOBILIARIA	20
3.1. Generación de plan de trabajo BIG, con base en el propósito de la municipalidad	25

3.2. Recopilación de información geográfica preexistente para evaluación de uso o actualización.	28
3.3. Delimitación territorial	30
3.4. Promoción, difusión y divulgación para la BIG	32
3.5. Digitalización de Predios	38
3.6. Levantamiento de campo	44
3.7. Digitalización de la información	54
3.8. Generación de mapas y resultados de la información	55
3.9. Aplicaciones de uso de la BIG	57
3.10. Mantenimiento y actualización de los datos	60
BIBLIOGRAFÍA	62

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Boceto de Zonas, municipio de San Miguel Petapa	13
Figura 2. Mapeo Participativo, con líderes comunitarios (COCODES)	16
Figura 3. Plataforma de Mapillary	17
Figura 4. Proceso de implementación de la BIG	22
Figura 5. Proceso de implementación de la BIG, utilizando métodos indirectos	23
Figura 6. Paso 1, Propósito Municipal	25
Figura 7. Paso 2, Delimitación Territorial	30

Figura 8. Área piloto, cabecera municipal, Villa Canales	31
Figura 9: Paso 3, Promoción Difusión y Divulgación para la BIG	32
Figura 10. Anuncio realizado por la municipalidad de Villa Canales, censo 2016.	36
Figura 11. Calcomanías de identificación, encuesta municipal 2016.	37
Figura 12. Paso 4, Digitación de predios	37
Figura 13. Ortofoto de alta resolución (10 cm) del año 2020	38
Figura 14. Mapa de cabecera municipal, Villa Canales	41
Figura 15. Plano de cabecera municipal, Villa Canales	42
Figura 16. Paso 5, levantamiento de Campo	43
Figura 17. Levantamiento Base Inmobiliaria Georreferenciada 2016.	43
Figura 18. Capacitación encuestadores	47
Figura 19. Paso 6, digitalización de la información	54
Figura 20. Digitación de predios, BIG Villa Canales 2016	55
Figura 21. Predial cabecera municipal, Villa Canales	56
Figura 22. Paso 7, aplicación detalles de uso.	57
Figura 22. Paso 8, mantenimiento y actualización de la BIG	60
Figura 23A. Boletas de campo	63
Figura 24A. Comparación imágenes satelitales y ortofotos 2020	65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Levantamiento predial por las municipalidades	11
Tabla 2. Donación de equipo de medición y cómputo	20
Tabla 3. Cronograma BIG Villa Canales	27
Tabla 4. Agenda de capacitación para encuestadores, día 1	48

Tabla 5. Agenda, de capacitación para encuestadores, día 2	48
--	----

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1 digital de Zonas, municipio de San Miguel Petapa	14
Mapa 2. Predios levantados en Colonia Rivera del Río, San Miguel Petapa.	18

PRESENTACIÓN

El desarrollo territorial, busca mejorar la calidad de vida de los habitantes y de su entorno, por medio de intervenciones, la planificación urbana, el uso sostenible del espacio geográfico y así poder satisfacer las necesidades de quienes lo habitan, sean estas económicas, sociales, ambientales o culturales.

De ello deriva la necesidad de planificar el territorio, dicha planificación conlleva involucrar a todos los actores, privados, académicos, instituciones públicas, organizaciones no lucrativas, los gobiernos locales y las autoridades quienes realizan intervenciones para el desarrollo, la generación de planificación futura de sus municipios y la región mancomunada de los 7 municipios de la región que forman la Mancomunidad Gran Ciudad del Sur -MGCS- del departamento de Guatemala.

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur del Departamento de Guatemala está Integrada por los municipios de Amatitlán, Guatemala, Mixco, San Miguel Petapa, Santa Catarina Pínula, Villa Canales y Villa Nueva, impulsa la creación de las Oficinas Municipales de Desarrollo Urbano y Territorial (acta de junta directiva 11-2014). Promoviendo el desarrollo sostenible del territorio mancomunado, impulsando la planificación y desarrollo de un modelo policéntrico, la protección de los recursos naturales, la gestión integral de riesgo, la provisión de los servicios públicos eficientes, y la infraestructura y el equipamiento que permita el desarrollo de los habitantes.

Estas oficinas asumen uno de los retos más importantes de la Gran Ciudad del Sur, identificar las distintas problemáticas del territorio, analizar las dinámicas territoriales, generar indicadores demográficos y económicos, realizar propuestas de desarrollo futuro, políticas municipales de ordenamiento territorial y estrategias para la implementación y gestión del Ordenamiento Territorial, convirtiéndose en la plataforma necesaria y el enlace con la -MGCS- para la planificación estratégica de todos los municipios socios.

El presente documento contiene una propuesta metodológica para desarrollar Bases Inmobiliarias Georreferenciadas -BIG- aplicadas a la gestión pública, como prueba piloto se aplicó, a las áreas urbanas del municipio de Villa Canales. Además esta prueba tiene el objetivo de garantizar la implementación y ejecución de esta herramienta, este documento contiene una propuesta de la integración, estructura organizativa y funcional, así como los lineamientos generales de operación para “La Oficina, Municipal de Desarrollo Urbano y Territorial”, el cual permitirá contar con los recursos humanos, físicos y logísticos para cumplir con el cometido de dicha oficina, principalmente para aportar al logro de los objetivos que se ha propuesto la Mancomunidad y las municipalidades en la búsqueda de incidir en el desarrollo integral de cada municipio y sobre todo en la mejora de las condiciones y calidad de vida de sus habitantes.

El desarrollo urbano y rural de los municipios es un tema de urgente intervención para ordenar y visibilizar el territorio que se desea para los próximos 50 años, deseando contar con una mejor calidad de vida, contar con mejor infraestructura pública, así como municipalidades más eficientes en la respuesta al vecino, y la cooperación de los vecinos para contribuir en el desarrollo de su municipio.

INTRODUCCIÓN

Las Bases inmobiliarias Georreferenciadas -BIG-, se implementan en Guatemala con la finalidad de fortalecer a las Municipalidades, principalmente a las oficinas de Catastro, en las cuales no ha sido posible generar información a nivel predial utilizando la geometría de polígonos, utilizando softwares de Sistemas de Información Geográfica, que generalmente sirven como base o punto de partida para iniciar un catastro digital vinculado con información de propiedad, uso actual del inmueble, servicios con los que cuenta, demografía; dicha información es utilizada por otras oficinas o direcciones como las siguientes: Oficina de Agua y Saneamiento, Dirección Municipal de Planificación, las Oficinas Municipales de Desarrollo Urbano y del Territorio -OMDUT-, las cuales deben de contener como mínimo a personal técnico en Sistemas de Información Geográfica, con la finalidad de orientar herramientas y otras metodologías para el levantamiento de la información geográfica predial.

Durante el año 2015, Mancomunidad Gran Ciudad del Sur, recibe la donación de Banco Mundial, de imágenes de satélites RGB de los satélites Ikonos y GeoEye de 50 centímetros de resolución, en el año 2018, recibe la donación del Banco Interamericano de Desarrollo -BID- de equipo de cómputo, plóter escáner, estaciones totales y GNSS de alta precisión, con el cual se inicia con la implementación de las OMDUT, identificando varias necesidades en las municipalidades asociadas a MGCS. En el año 2015 las municipalidades de San Miguel Petapa, Amatitlán y Villa Canales, llevaban registros en papel sobre la información predial de las lotificaciones.

Ante las necesidades se inicia con procesos de mapeos participativos para identificar la forma de organización de los municipios urbanos, se delimitaron la mayoría de lugares poblados, con sus respectivas divisiones territoriales, partiendo de lo general a lo específico (zonas, barrios, colonias, aldeas, residenciales, fases, proyectos). En el municipio de Villa Canales, se priorizaron tres lugares poblados para realizar el levantamiento y digitalización de información predial: La Cabecera

municipal, Boca del Monte y el Porvenir, realizando un levantamiento predial para la BIG de 11,341 predios levantados.

JUSTIFICACIÓN

La planificación urbana, permite analizar las condiciones de las ciudades y con ello realizar propuestas que beneficien y regulen las dinámicas urbanas, ambientales y financieras de las ciudades.

Desde el año 2012 cuando inicia la Asociación de Municipios de la Mancomunidad Gran Ciudad Del Sur, abordando cuatro ejes estratégicos, **Eje 1 Territorio**, se aborda la Gestión Territorial, fundamentalmente la ordenación y regulación de los usos del territorio y Prevención de Desastres y Violencia, **Eje 2. Agua y Saneamiento**; es de importancia para los gobiernos locales atender las demandas ciudadanas como el acceso al agua potable para ello es fundamental la gestión de los recursos naturales. **Eje 3. Desarrollo Económico**; implementación de sub ejes como la promoción del Empleo, Turismo y emprendimiento. **Eje 4. Cooperación Nacional e internacional**. En este eje se aborda principalmente de acuerdo a la visión y misión de la MGCS, el fortalecimiento de las capacidades del personal municipal, así como promover el desarrollo económico sostenible de la región.

Actualmente los gobiernos locales de las regiones metropolitanas enfrentan una serie de retos que tienen que ver con la migración interna del país, que, cada vez más, se concentra en los territorios urbanos, esta población demanda **suelo, vivienda, servicios básicos, trabajo**, enfrentar las demandas y disponibilidad que deben brindar a la población principalmente una red de ciudades policéntricas que permitan **habitar, estudiar, trabajar, recrearse y otras actividades**. Por lo que la demanda de usos, compatibilidad de actividades, así como la identificación de lo que se posee en un territorio es indispensable para llevar a cabo las actividades cotidianas.

De acuerdo a las competencias propias, que se detallarán más adelante, las estadísticas del municipio, así como la planificación y ordenamiento territorial el catastro son competencias propias de las municipalidades, por ello la importancia sobre la herramienta de las **Bases Inmobiliarias Georreferenciadas (BIG)** en los municipios que aún no poseen un catastro conformado de acuerdo a la normativa

técnica y a la Ley del Registro de Información Catastral decreto No. 41-2005 -RIC-, brindando a la oficina de catastro información predial valiosa, y a las otras oficinas municipales datos sobre demandas y necesidades de la población. Además de obtener con estas herramientas los conocimientos para la estandarización de información de la región mancomunada, que permitirá una mejor gestión municipal en cuanto a la sistematización y el manejo eficiente de la información territorial.

Adicional a la herramienta y metodología de la implementación, uso y actualización de las BIG, cabe mencionar una constante capacitación y fortalecimiento dirigida a los equipos técnicos municipales en temas relacionados a la implementación de las Bases Inmobiliarias, basándose en herramientas como los Sistemas de Información Geográfica para facilitar la obtención de información a nivel predial, uso de ortofotos de alta precisión, sobrevuelos con dron, con la finalidad de obtener un fortalecimiento para las oficinas de catastro, contar con información sobre los servicios básicos con los que cuenta cada predio, la situación socioeconómica de las familias, las condiciones de vida, uso de los predios para facilitar las competencias propias municipales.

Competencias propias del municipio de acuerdo al Código Municipal, Decreto Número 12-2002,

Artículo 68. Competencias propias del municipio se mencionan las siguientes, para las cuales se debe contar con **información actualizada de la población, a nivel predial:**

a) Abastecimiento domiciliario de agua potable debidamente clorada; alcantarillado; alumbrado público; mercados; rastros; administración de cementerios y la autorización y control de los cementerios privados; recolección, tratamiento y disposición final de desechos y residuos sólidos hasta su disposición final; limpieza y ornato;

e) Promoción y gestión de parques, jardines y lugares de recreación;

i) Delimitar el área o áreas que dentro del perímetro de sus poblaciones puedan ser autorizadas para el funcionamiento de los siguientes establecimientos: **expedio de alimentos y bebidas, hospedaje, higiene o arreglo personal, recreación, cultura y otros que por su naturaleza estén abiertos al público;**

l) Autorización de las licencias de construcción, modificación y demolición de obras públicas o privadas, en la circunscripción del municipio.

Artículo 96. De acuerdo a las funciones de la Dirección Municipal de Planificación. La Dirección Municipal de Planificación tendrá las siguientes funciones, han sido consideradas las que tienen una incidencia a nivel predial:

b) Elaborar los perfiles, estudios de pre inversión y factibilidad de los proyectos para el desarrollo del municipio, a partir de las necesidades sentidas y priorizadas;

c) Mantener actualizadas las estadísticas socioeconómicas del municipio, incluyendo la información geográfica de ordenamiento territorial y de recursos naturales;

d) Mantener actualizado el registro de necesidades identificadas y priorizadas, y de los planes, programas y proyectos en sus fases de perfil, factibilidad, negociación y ejecución;

e) Mantener un inventario permanente de la infraestructura social y productiva con que cuenta cada centro poblado, así como de la cobertura de los servicios públicos de los que gozan éstos;

f) Asesorar al Concejo Municipal y al alcalde en sus relaciones con las entidades de desarrollo públicas y privadas;

g) Suministrar la información que le sea requerida por las autoridades municipales u otros interesados, con base a los registros existentes; y,

h) Mantener actualizado el catastro municipal.

La actualización del catastro es una de las funciones de la Dirección Municipal de Planificación, por ello la importancia de iniciar, mantener y dar el debido seguimiento para la obtención de información sobre un determinado lugar poblado a nivel predial, actualmente haciendo uso de la tecnología, es posible obtener información detallada gracias a la obtención de ortofotografías, obtenidas por un sobrevuelo del año 2020 donado por La Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional -USAID, con la finalidad de mejorar los ingresos propios municipales y brindar atención a los vecinos en las necesidades y mejorar la eficiencia en la prestación de servicios en la gestión municipal y contar con información actualizada.

El propósito de este documento es ser una guía para la implementación de las Bases Inmobiliarias Georreferenciadas.

CAPÍTULO I

Marco Conceptual

1.1. Sistemas de Información Geográfica en la Gestión Municipal

Los SIG son herramientas que coadyuvan al que hacer y a obtener información sobre las competencias de las municipalidades en Guatemala. Las herramientas y metodologías que existen y han sido probadas en otros países pueden aplicarse a las municipalidades que poseen un catastro poco fortalecido, puede ayudarles utilizando herramientas como ortofotos de alta resolución las cuales pueden obtenerse por medio de sobrevuelos con dron o aviones tripulados, obtener una capa vectorial sobre los predios utilizando la fotointerpretación, teniendo esta base de polígonos prediales puede sumarse información alfanumérica a dicha geometría como los servicios básicos que se proveen por la municipalidad o por empresas privadas (agua potable, drenajes, recolección de desechos, entre otros) o evidenciar que algunos predios poseen carencia de los mismos, sobre todo en las comunidades en condiciones de

precariedad, así como la Identificación de predios que están amenazados o son vulnerables a deslizamientos, inundaciones, sismos, y otras amenazas como las erupciones volcánicas.

1.2. Base Inmobiliaria Georreferenciada (BIG)

Base:

Esto hace referencia a una base de datos, la cual se define como una colección de datos interrelacionados, que muestra una estructura y mecanismo manipulable a través de un sistema gestor.

Inmobiliaria:

Se refiere al suelo, bien raíz y todo lo que esté permanentemente adherido a él, con situación fija, es decir que no puede ser trasladado sin deterioro de su sustancia o estructura¹. Se asocia de manera física y jurídica a un territorio.

Georreferenciada:

Se refiere al proceso que permite determinar la posición de un elemento en un sistema de coordenadas espacial. Es una operación habitual dentro de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) tanto para modelos ráster (conjunto de píxeles) como para modelos vectoriales (puntos, líneas, polilíneas y polígonos que representan objetos físicos).²

Por lo que se podría establecer una definición para una Base inmobiliaria georreferenciada: Conjunto de datos sobre unidades o registros de inmuebles, estructurado sistemáticamente, vinculado a geometrías definidas geográficamente a través de un sistema de referencia de coordenadas.

Características de una Base Inmobiliaria Georreferenciada

¹Ministerio de Finanzas Públicas Dirección de Catastro Y Avalúo de Bienes Inmuebles -DICABI-, (2005) Manual De Valuación Inmobiliaria. Guatemala.

²Dávila Martínez, F. J., & Camacho Arranz, E. (2012). Georreferenciación de documentos cartográficos para la gestión de archivos y cartotecas:" propuesta metodológica".

- Es un mosaico predial que almacena información de cada inmueble de determinado lugar poblado.
- La información que se obtiene de un levantamiento municipal podría recabar entre otros datos los siguientes: uso de suelo, demografía, economía, salud, educación, servicios básicos.
- El proyecto debe de liderarlo alguna dirección de la Municipalidad por ejemplo: la Dirección Municipal de Planificación, Catastro, Servicios Públicos y otras relacionadas con el interés de obtener la mayor cantidad de información a nivel de predio, considerando que deberá ser un esfuerzo permanente en el tiempo con la finalidad de obtener actualizaciones periódicas o realizar los levantamientos de información por lugares poblados concluidos, debiendo ser también sostenible por el paso de los años para contar con información actualizada.
- Es un paso previo al catastro para aquellas municipalidades que no cuentan con un sistema o proceso catastral (la BIG no ofrece certeza jurídica de la tierra, ni precisión de la ubicación predial).

La Información que podría ser levantada a nivel predial por las distintas direcciones u oficinas municipales de acuerdo a las competencias asignadas, de acuerdo al código municipal, si existe un interés de alguna dirección u oficina se puede sumar al interés que se tenga con la finalidad de obtener más información sobre los lugares poblados:

Tabla 1. Levantamiento predial por las municipalidades

DMP	Agua y Saneamiento	Ambiente	Licencias de construcción	Prevención Desastres
<p>Usos de suelo.</p> <p>Actualización del catastro.</p> <p>Inventario de la infraestructura social y productiva.</p> <p>Cobertura de los Servicios Públicos.</p> <p>Estadísticas socioeconómicas.</p> <p>Georreferencia ción de infraestructura para la recreación y deportes, mercados de abastos etc.</p>	<p>Abastecimiento de agua.</p> <p>Alcantarillado Recolección de Desechos sólidos.</p> <p>Pagos de los servicios públicos.</p> <p>Levantamiento a nivel de puntos de los pozos municipales.</p> <p>Cobertura a nivel de polígono sobre los pozos municipales</p>	<p>Identificación de predios para la reforestación.</p> <p>Delimitación de áreas para la protección de barrancos.</p> <p>Predios que pagan por servicio de basura.</p> <p>Georreferencia ción de Rastros, Cementerios</p>	<p>Autorización de licencias.</p> <p>Inspecciones de construcciones nuevas y demoliciones</p> <p>Ampliaciones emisión de licencias por año.</p> <p>Suelo no apto para la vivienda o para habitar.</p> <p>Suelo no apto para ciertas actividades.</p>	<p>Identificación de predios que están en alto y medio o baja amenaza y susceptibilidad.</p> <p>Predios (familias) que sean vulnerables.</p> <p>Identificación de áreas, predios peligrosos.</p> <p>Suelo no apto para vivienda.</p> <p>Rutas de evacuación</p>

CAPÍTULO II

Antecedentes

La Base Inmobiliaria Georreferenciada ha sido implementada por instituciones como la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia - SEGEPLAN- con la finalidad de ser dirigida a los gobiernos locales o municipalidades para la generación de información territorial principalmente en los municipios donde aún no se inicia el catastro de acuerdo a la normativa técnica del -RIC-.

Mancomunidad Gran Ciudad del Sur, en el año 2015 inicia con un proceso para implementar las Oficinas Municipales de Desarrollo Urbano y del Territorio, con la finalidad de dar seguimiento a temas como el Ordenamiento Territorial, la Movilidad Urbana, los Sistemas de Información Geográfica, la Gestión de Riesgo y la prevención de Desastres.

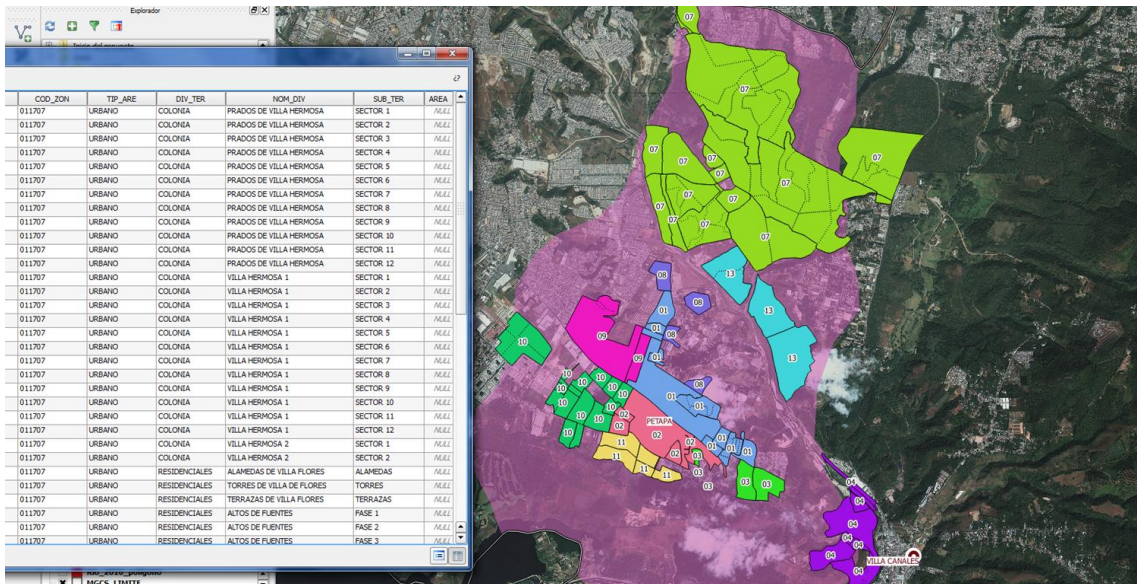
Utilizando software libre -SIG-, además de insumos base como la imagen satelital RGB de los satélites Ikonos y GeoEye de 50 centímetros de resolución donada por el Banco Mundial, se da partida al proceso de fortalecimiento de las municipalidades de San Miguel Petapa, Villa Canales y Amatitlán que aún no tenían conformado un catastro digital, siendo estos Municipios priorizados para iniciar con levantamientos de información por polígonos de lugares poblados, como son las Aldeas, fincas, zonas, barrios, residenciales, colonias, condominios, fases de lotificaciones y posteriormente en una segunda o tercera fase realizar los levantamientos a nivel predial.

Figura 1. Boceto de Zonas, municipio de San Miguel Petapa



La información geográfica en el año 2015, eran registros en papel, y este año se traslada la información a un Sistema de Información Geográfica -SIG-. Fuente: Mancomunidad Gran Ciudad del Sur, 2015

Mapa 1 digital de Zonas, municipio de San Miguel Petapa



Traslado de la información documentada en papel, a trabajos realizados en campo para verificar y validar las zonas del municipio. Fuente: Mancomunidad Gran Ciudad del Sur, 2015

En el año 2016, la Municipalidad de Villa Canales, realizó con un equipo de 8 estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala, de la Facultad de Ingeniería, un levantamiento de 11,341 predios en tres lugares poblados priorizados, en la Aldea Boca del Monte, El Porvenir y la Cabecera Municipal de Villa Canales.

El pensum universitario de los estudiantes de Ingeniería Civil no contempla la asignatura de sistemas de información geográfica (SIG), manejar estos conceptos y herramientas es imprescindible para desarrollar todo este proceso de digitalización de información. Debido a esto, la mancomunidad realizó una capacitación en temas SIG para los estudiantes.

A las municipalidades que conforman la Mancomunidad se les planteó el proyecto, para la obtención predial utilizando un plan piloto para trasladar la información del

papel a la digitalización, ya que la información predial en papel es susceptible de deteriorarse al estar físicamente en archivos y con pocas condiciones de seguridad. La municipalidad que mostró asignación presupuestaria y voluntad para realizar la BIG fue, Villa Canales. Las primeras oficinas y direcciones que apoyaron en la realización del plan piloto son: la Dirección Municipal de Planificación y la oficina de Catastro, sin embargo, al no contar con mayor información física o en papel, se realizan mapeos participativos con personal de diferentes direcciones u oficinas de la municipalidad con quienes se realizan las visitas de campo y el acompañamiento a los lugares designados. Utilizando además una boleta física para entrevistar a los propietarios de inmuebles.

Se han construido herramientas para el levantamiento de equipamiento urbano como escuelas, mercados, rastros, cementerios, salones comunales, canchas, áreas deportivas, las redes de los servicios públicos como drenajes y agua potable, la ubicación de los pozos municipales, tanques elevados, Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales y la identificación o traslado al formato digital de las formas de división territorial del municipio como zonas o barrios, aldeas, fincas, colonias, residenciales, condominios. Para obtener esta información se recurre a los mapeos participativos, invitando a vecinos de los sectores identificados para la georreferenciación del equipamiento urbano bajo las competencias municipales y otros equipamientos públicos que pertenecen al estado como escuelas, centros de salud, edificios de Bomberos, Policía Nacional Civil, entre otros.

Figura 2. Mapeo Participativo, con líderes comunitarios (COCODES)



Fotografía: Taller realizado en la municipalidad de Villa Canales, 2016.

De 2018 a 2022, se continúa, trabajando con las municipalidades, en San Miguel Petapa, se realizó el levantamiento de información predial, de algunas zonas del municipio, utilizando métodos indirectos y otras herramientas como Mapillary, que es una plataforma para georreferenciar imágenes a cada temporalidad de segundos lo que permite tener secuencias fotográficas de determinado lugar y realizar comparaciones a lo largo de los años.

Figura 3. Plataforma de Mapillary



Imagen obtenida de la plataforma Mapillary, con la que se obtiene información utilizando métodos indirectos para recabar información sobre las viviendas u otros inmuebles, conocer sobre el uso de suelo, número de niveles, construcción de predios, imagen de junio de 2021.

Mapa 2. Predios levantados en Colonia Rivera del Río, San Miguel Petapa.



Levantamiento predial, 2021, utilizando Ortofoto 2020, donada por USAID.

Durante estos años, ya con personal formado y contratado por las Municipalidades, se iniciaron las gestiones para obtener un sobrevuelo con información de fotografías aéreas y datos LiDAR. entregada en el año 2021, a las municipalidades, con la finalidad de contar con la tecnología que fortalezca la toma de decisiones sobre el territorio.

Durante el año 2020, se realizó el sobrevuelo para la obtención de las ortofotos de alta resolución y datos LIDAR, donadas por la Agencia de los Estados Unidos para el desarrollo Internacional (USAID), dichas Ortofotos y datos LiDAR fueron entregadas a los equipos municipales durante al año 2021, siendo esta una herramienta que puede utilizarse para la actualización de los catastros o el inicio en la realización de polígonos detallados ya que las ortofotos poseen una resolución de 10 cm, así como el seguimiento de las licencias de construcción emitidas y la evaluación del incremento de viviendas en territorios urbanos respecto de los últimos registros o iniciar para generar una línea base de información.

La donación de Ortofotos, así como la implementación de nuevas herramientas e Instrumentos como la BIG o el uso de mapillary, permitirá el fortalecimiento de la Gestión Municipal, con el cual podrán desarrollarse procesos para la generación de Planes de Ordenamiento Territorial POT, con sus Regulaciones e Implementación Respectives, Orientando a la prevención de la Violencia y del Desarrollo Económico, entre otros temas.

Tabla 2. Donación de equipo de medición y cómputo

De acuerdo al préstamo No. 2766/BL-GU, del Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

No.	Equipo	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
Equipo de Computo, de Medición y Software para cada Municipalidad				
1	Computadora de escritorio	12	Q 13,500.00	Q 162,000.00
2	Computadora portatil	2	Q 18,500.00	Q 37,000.00
3	Plotter	1	Q 42,000.00	Q 42,000.00
4	UPS para Computadoras de Escritorio	10	Q 1,100.00	Q 11,000.00
5	Proyector (Cañonera)	1	Q 10,000.00	Q 10,000.00
6	Impresora Multifuncional	1	Q 40,000.00	Q 40,000.00
7	Sistema GPS Topográfico	1	Q 104,000.00	Q 104,000.00
8	Estación Total Topográfica	1	Q 96,000.00	Q 96,000.00
Total				Q 502,000.00

Cuadro Resumen del equipo donado para el fortalecimiento municipal, MGCS, 2018.

CAPÍTULO 3

Proceso para la implementación de una Base Inmobiliaria

¿Qué se desea hacer?

Tener claro el propósito para aplicar una Base Inmobiliaria, es importante tener y contar con un líder de equipo que tenga experiencia en lo que se va a realizar, además deberá liderar y acompañar el proceso. Si la municipalidad aún no cuenta con un profesional o técnico SIG, deberá contratar al personal con este perfil para la realización del plan de trabajo municipal.

Contratación de profesional en SIG y adquisición de equipo

La municipalidad interesada en iniciar e implementar el proceso de la Base Inmobiliaria Georreferenciada, elaborará un plan, el líder o jefe (a) del equipo, será el encargado de coordinar con el personal de las distintas oficinas municipales: la Dirección Municipal de Planificación (DMP), la Oficina de Catastro, Servicios Públicos, Agua y Saneamiento, la Dirección Administrativa Financiera Municipal (DAFIM), la secretaria Municipal y otras que puedan apoyar este proceso.

La Mancomunidad Gran Ciudad del Sur, impulsa los servicios técnicos que puede brindar a las municipalidades asociadas, provee esta figura de acompañamiento y asesoría durante el proceso de la BIG.

En cuanto al equipo de cómputo, se proporcionan las especificaciones técnicas óptimas para el uso de la información disponible, principalmente productos del sobrevuelo 2020 (ortofotos de alta resolución y datos altimétricos obtenidos con tecnología LiDAR). Es necesaria la adquisición de un equipo con estas características, ya que estos procesos requieren de altas capacidades de almacenamiento y del sistema operativo. Las especificaciones se tratarán en el apartado de equipo (hardware y software).

A continuación, se abordará un proceso sugerido, aplicado ya en algunas de las municipalidades, este proceso se aplicó de forma completa en el levantamiento de Villa Canales, durante el año 2016.

Figura 4. Proceso de implementación de la BIG



Fuente: Base Inmobiliaria Georreferenciada (BIG), SEGEPLAN 2014, Modificada Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2022.

Uso de métodos indirectos: esto se da al momento de obviar algunas actividades o pasos de la metodología, que, al no poderlas ejecutar, en su lugar se hace uso de otros métodos alternativos. Debido a la inversión que representa, el levantamiento de información por medio de visitas de campo o encuestas, se propone que el proceso pueda ser sustituido utilizando ortofotos de alta precisión y uso de vistas panorámicas a nivel de las calles a través de servicios gratuitos en la web. Esta opción se ha aplicado en los municipios de San Miguel Petapa y Amatitlán, por lo que se deja indicado como alternativa en el desarrollo de la BIG, lo cual depende también de la calidad de información que se tiene. A continuación, se presentan los pasos a seguir dentro del proceso utilizando métodos indirectos:

Figura 5. Proceso de implementación de la BIG, utilizando métodos indirectos



Fuente: Base Inmobiliaria Georreferenciada (BIG), SEGEPLAN 2014, Modificada Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2022. Los recuadros en color gris no se considerarán para el uso de métodos indirectos.

A continuación, se describe paso a paso el proceso para implementar una BIG a nivel municipal:

1. **Propósito:** servirá para conocer cuál es el objetivo principal de la municipalidad en obtener información predial, en este momento se iniciará a definir la boleta manual o digital dependiendo los recursos económicos de cada municipalidad o de la dirección u oficina que estará a cargo.
2. **Delimitación territorial** del área piloto que se va a levantar (en función del personal de campo). esta delimitación puede ser utilizando métodos indirectos en una etapa inicial, para iniciar con la digitalización y obtener información por ortofotos de alta resolución y Mapillary.
3. **Promoción, difusión** y divulgación con las personas beneficiadas, en caso se utilicen las visitas de campo o levantamientos por boletas. El proceso de comunicación y socialización debe ser liderado por la municipalidad, por medio del departamento de comunicación social o por otros medios de comunicación

que utilice cada municipalidad (por medio de reuniones con los diferentes grupos sociales, Consejo Municipal de Desarrollo COMUDE, Consejo Comunitario de Desarrollo COCODE, asociaciones, academia, y población en general). Este paso se omitirá si no se realizará una encuesta a nivel predial

4. **Digitación de predios:** se realiza por métodos indirectos preferentemente con imágenes de alta resolución utilizando los SIG como base para realizar polígonos de cada predio. Posterior a este paso se procederá a realizar la **capacitación** de encuestadores.
5. **Levantamiento de datos en campo:** en este paso se realiza el levantamiento de datos utilizando una encuesta y además si se requiere obtener información visual, se pueden utilizar algunos métodos indirectos como Mapillary, Open Street Map, por mencionar algunos que son gratuitos. En el caso de Mapillary se pueden levantar los datos y subirlos a la base de datos del servicio gratuito en caso no exista información del lugar de interés.
6. **Digitalización** de información post levantamiento en campo. Se rectifica la información que fue trazada inicialmente en gabinete y se rectifica la información con las visitas de campo, o se agrega la información levantada por encuestas físicas o digitales. Este paso se omitirá si no se realizará una encuesta a nivel predial
7. **Aplicaciones de la BIG,** las aplicaciones dependen de las necesidades de la recolección de información de las direcciones que necesitan levantar información, por ejemplo, la dirección de agua y saneamiento y de servicios públicos tienen requerimientos específicos sobre este tema, diferentes a los requerimientos de la oficina o dirección de Catastro municipal.
8. **Mantenimiento o actualización,** este último punto es de los más importantes para dar cumplimiento al código municipal, contar con información actualizada y detallada.

Figura 6. Paso 1, Propósito Municipal



Fuente: Base Inmobiliaria Georreferenciada (BIG), SEGEPLAN 2014, Modificada Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2022.

3.1. Generación de plan de trabajo BIG, con base en el propósito de la municipalidad

De requerir o solicitar las municipalidades interesadas, mancomunidad, apoyará con la asesoría para la elaboración del plan de trabajo para la implementación de la BIG.

El o los propósitos pueden ser algunos de los siguientes:

- a. Obtener información geográfica digital de la municipalidad, ejemplo de caso: Municipalidad de San Miguel petapa en el año 2015, contaba con información impresa y planos, la cual fue trasladada para ser digitalizada a nivel predial y se realizaron mapeos participativos y visitas de campo para delimitar a nivel de polígono las zonas municipales
- b. Conocer y delimitar las áreas consideradas urbanas y rurales para el municipio a nivel de polígonos digitales utilizando Sistemas de Información Geográfica.
- c. Transformar a la municipal que maneja la información en papel, a que lo haga de manera digital, utilizando herramientas gratuitas como punto de partida.
- d. Actualizar la información predial de una determinada zona o barrio cuando han pasado más de 5 años.

- e. Realizar levantamientos de mapeos participativos con las comunidades o empleados municipales cuando no existen registros o documentación correspondiente para validar información de campo.
- f. Realizar levantamientos sobre la infraestructura pública de un municipio como la red de agua potable y drenajes, caso de Amatitlán y Villa Nueva en algunos sectores.
- g. Realizar levantamientos prediales, utilizando diferentes herramientas para obtener información sobre el estado actual de las viviendas y el uso del suelo, sin realizar entrevistas o encuestas casa a casa. (caso de estudio San Miguel Petapa año 2016-2022)
- h. Levantamientos a nivel predial utilizando drones, para obtener información sobre la precariedad de algunas comunidades del territorio, para poder digitalizarlas y conocer el estado actual de las mismas.
- i. Encuestas a nivel de viviendas para obtener información detallada de familias para diseño de la infraestructura de drenaje y plantas de tratamiento.

Deberá abordar como mínimo: la presentación, justificación, objetivos, recursos, comisiones de trabajo y supervisión de la municipalidad, cronograma de actividades de los equipos municipales, y describir ¿cómo se abordará el tema de apoyo y supervisión a los equipos de campo? Asimismo, incluir comisiones de trabajo y supervisión de la municipalidad

Deberá de incluir de forma detallada:

- Desglose de las fases de cómo se desarrollará la BIG, en función del propósito de la municipalidad.
- Definir qué información es necesaria recolectar en la boleta de campo.
- Digitación de manzanas (en función de las manzanas definir el personal que será necesario para levantar la información).
- Definir los tiempos en que serán capacitados los encuestadores.

- Levantamiento de información en campo, con boletas manuales o electrónicas.
- Digitalización de la información por métodos indirectos, verificación y seguimiento.
- Entrega de resultados y aplicaciones.
- Manual para la actualización periódica de la BIG.

Cronograma propuesto

Tabla 3. Cronograma BIG Villa Canales

No.	Actividad	mes 1				mes 2				mes 3				mes 4				mes 5				mes 6			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Requerimiento de la Municipalidad	■																							
2	Propuesta al concejo municipal, para aprobación de personal y equipo		■																						
3	Habilitar espacio físico para oficina.			■																					
4	Recurso humano (profesional y técnicos SIG)			■																					
5	Adquisición de Equipo (hardware y software)			■																					
6	Revisión de datos pre existentes				■																				
7	Boleta para levantamiento					■																			
8	Uso de Ortofotos 2020 donadas por USAID y datos LIDAR					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
9	Delimitación de área piloto					■																			
10	Trazo de manzanas y predios por fotointerpretación					■																			
11	Capacitación de encuestadores						■																		
12	Material e identificación para personal en campo						■																		
13	Levantamiento de la información (dependerá del área de ejercicio piloto)							■	■	■	■	■	■	■											

Cabe resaltar que, para las áreas urbanas, que han crecido rápidamente en extensión territorial y población, deberán realizarse una serie de mapeos participativos que permitan actualizar la información.

La **Secretaría General de Planificación (SEGEPLAN)**, es una de las pocas instituciones que poseen una Infraestructura de Datos Espaciales IDE, en donde se puede acceder y descargar información en formatos shapefile (modelo geográfico vectorial). Esta cartografía se puede utilizar como base, si no se tiene información geográfica detallada de un territorio, cabe resaltar que mucha de esta información está disponible a una escala nacional (1:250,000 o 1:50,000). Algunas de las capas o información en formato shapefile disponibles para descargar, resaltan las siguientes:

- Límites Municipales
- Caminos posiblemente no actualizados
- Información sobre cuencas principales
- Equipamientos urbanos como escuelas (no actualizados)
- Centros de Salud/infraestructura para la salud pública (no actualizada)

Algunas municipalidades con recursos propios, han sido pioneras en levantar información principalmente catastral, las cuales han mejorado su recaudación fiscal y las decisiones que toman, utilizando herramientas informáticas además de avances en la información geográfica generada de su municipio.

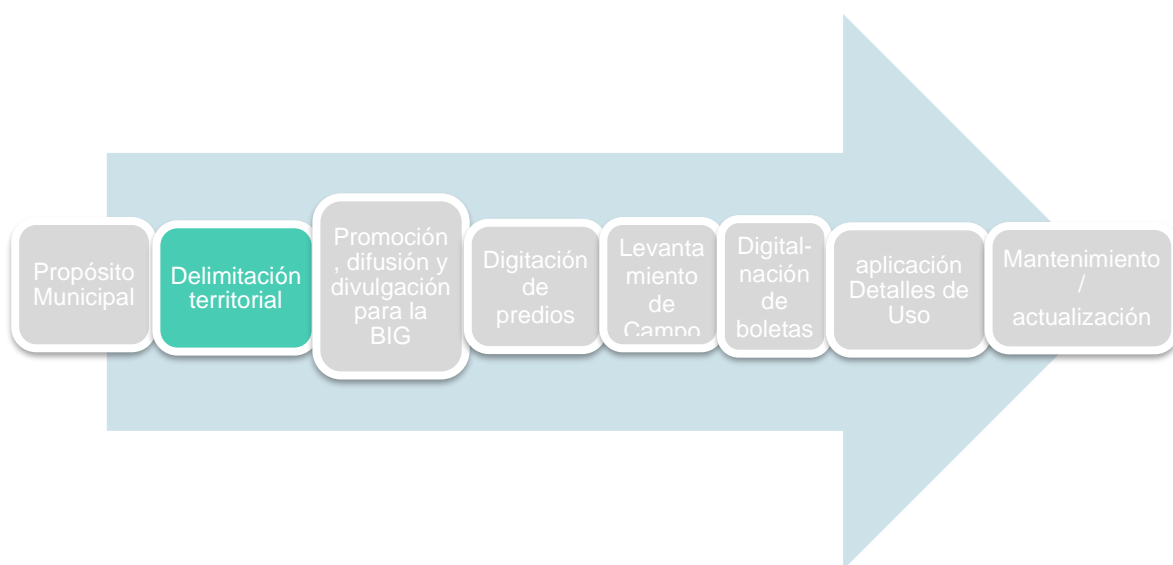
Información geográfica levantada por cada municipalidad:

- Límite municipal (en un alto porcentaje dicho límite no corresponde a la delimitación que posee el IGN)
- División interna municipal a nivel de polígonos de los lugares poblados
- Información catastral a nivel de predios (alguna información ha sido levantada con estación total y GNSS geodésico)
- Equipamientos bajo administración del Estado como: escuelas, infraestructura de Salud,

- Infraestructura municipal en modelos vectoriales de tipo punto o polígono, dependiendo de la disponibilidad de información de cada municipalidad: parques, cementerios, rastros, pozos para agua potable, plantas de tratamiento de agua residuales.

Con base en la información geográfica que posea cada municipalidad, se realizará un planteamiento de punto de partida para el levantamiento de la información geográfica, con la posibilidad de realizar mapeos participativos con líderes comunitarios para tener un primer acercamiento a algunos territorios.

Figura 7. Paso 2, Delimitación Territorial



Fuente: Base Inmobiliaria Georreferenciada (BIG), SEGEPLAN 2014, Modificada Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2022.

3.3. Delimitación territorial

La delimitación territorial corresponderá al área definida por la municipalidad, para la finalidad o el propósito establecido, puede desarrollarse en determinado lugar poblado, aldea, condominio, residencial, a nivel de casco urbano, una zona delimitada, un barrio,

Algunos Criterios que pueden incidir en la delimitación del área piloto:

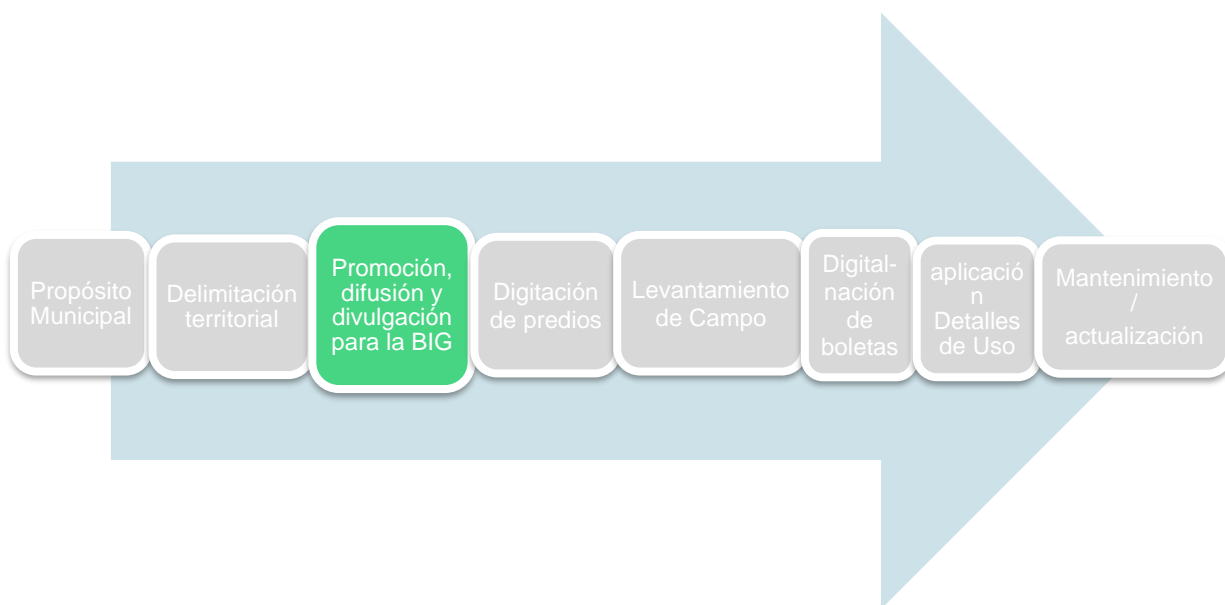
- Definir si se utilizará un método indirecto o directo (campo) para recabar información.
- Recurso humano disponible para levantar la información en función del número de lotes y del promedio de boletas levantadas por día en campo.
- La municipalidad será el ente que determine los alcances y limitaciones en función del presupuesto y la administración de recursos para la implementación de la BIG
- Recursos disponibles de equipos, vehículos, teléfonos o boletas impresas.
- Área de Interés prioritario, por ejemplo, área en condiciones de precariedad, en condiciones de amenazas naturales (deslizamiento, volcánica, hidrometeorológica, geológica, hundimientos, sísmica, entre otras).

Figura 8. Área piloto, cabecera municipal, Villa Canales



Fuente: Mancomunidad Gran Ciudad del Sur, año 2016, Imagen satelital donada por Banco Mundial.

Figura 9: Paso 3, Promoción Difusión y Divulgación para la BIG



Fuente: Base Inmobiliaria Georreferenciada (BIG), SEGEPLAN 2014, Modificada Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2022.

3.4. Promoción, difusión y divulgación para la BIG

Existen varios propósitos por los cuales se implementa una BIG en un municipio, dicho propósito u objetivo debe ser muy claro para poder informar a la población sobre porque se está elaborando y levantando información predial, contar con una buena socialización sobre la BIG es un aspecto importante durante el proceso de la BIG. Principalmente conocer la finalidad de la municipalidad para poder brindar la información a los vecinos.

Socialización del proceso de la BIG

La socialización es muy importante durante todo el proceso de la BIG, permite tener confianza a la población para proveer la información sin ningún tipo de preocupación, y los empleados municipales pueden responder fácilmente del ¿por qué y para qué? se está realizando el censo. Existen algunos instrumentos y herramientas de comunicación que la municipalidad puede utilizar para la promoción de la BIG y los beneficios que se pueden obtener.

Forma de organización municipal

Antes de socializar con la población el procedimiento de la BIG deberá realizarse un diagnóstico y tener claridad de los términos dentro de los empleados municipales:

Impuestos, Tributación, realizar informes sobre el cobro del IUSI por zona geográfica, esto dará un panorama más claro de la tributación de las personas, que viven en determinada zona, barrio, comunidad. con la finalidad de enfatizar que la información levantada no será para incrementar el impuesto predial con los líderes comunitarios, ya estos comentarios se vuelven recurrentes cuando se inicia un levantamiento predial y las personas no poseen toda la claridad de porqué se está levantando la información, ya que es posible que nunca se haya realizado algún tipo de levantamiento a nivel predial por la municipalidad.

Datos de población, es importante conocer los datos de alfabetización y edades de la población, esto brindará un enfoque de cómo hacer los instrumentos de comunicación, (volantes, boletines, bifolios), trabajar **la campaña de** promoción de acuerdo a las costumbres, culturas de cada una de la población de determinada municipalidad.

Percepción de la población a su municipalidad, siempre habrá zonas en desacuerdo por lo tanto es importante conocer la percepción que tenga la población de la municipalidad para saber cómo se pueden abordar de mejor manera.

Forma de organización municipal, conocer la organización del lugar específico donde se desarrollará la BIG es muy importante. Existen varios actores claves que pueden o deben ser parte del proceso. Algunos de esto son:

- Grupos religiosos
- Sacerdotes, pastores, entre otros.
- Representantes de Consejos Comunitarios de Desarrollo (COCODES)
- Presidentes de lotificaciones, condominios, colonias, entre otros.
- Alcaldes auxiliares.
- Instituciones públicas
- Policía Nacional Civil (PNC)

- Bomberos
- Directores de centros educativos públicos y privados
- Personal de salud
- Ejército de Guatemala, si acompañara en algún momento del proceso.

Desplazamiento de la población, esto con el fin de identificar los lugares de mayor movimiento de personas para realizar publicidad. Puede ser en tiendas, tuc-tuc, buses, paradas de buses, entre otros.

No importando la información que se obtenga de este diagnóstico es importante aumentar la sensibilización por medio de los líderes comunitarios, para tener acceso sin problema a la información predial.

Se presentan algunos ejemplos de grupos de organizaciones, vecinos, que pueden ser invitados para comentarles sobre el levantamiento predial:

Educación: escuelas, institutos y colegios privados.

Medios de comunicación locales.

Vecinos en general.

Tomadores de decisiones;

Instituciones corporativas del sector privado.

Gremiales

Asociaciones

Agrupaciones

Organizaciones comunitarias (COMUDES, COCODES, entre otros).

Investigadores;

Universidades.

ONG's nacionales e internacionales.

Estudios de mercado por iniciativa privada.

La información puede ser difundida por distintos medios: Televisión, radio, megáfonos, anuncios por medio de vehículos, plataformas o portales en línea, documentos físicos, documentos descargables, entre otros.

Estrategia de comunicación

Desde que comienza el proceso de aprobación para realizar la BIG en el municipio, se deben realizar reuniones informativas dentro de la municipalidad. Todos los empleados municipales tienen que estar informados y con la capacidad de responder (o guiar a la persona indicada) todas las preguntas que les hagan sobre la BIG. principalmente personas del Concejo Municipal, directores, Asesores, técnicos municipales, Oficinas de atención al vecino.

Informar a la población general es una parte importante para evitar disgustos durante el levantamiento de la información. La población debe de estar informada de las fechas durante las cuales personal debidamente identificado estará haciendo una visita domiciliar (levantamiento de boleta), para así obtener la mayor cantidad de información posible de cada inmueble.

Existen muchas ocasiones en las cuales los dueños del inmueble o lote no se encuentran, para lo cual se podrá dejar una nota con espacios específicos para que pueda proveer esa información faltante a la municipalidad en cualquier momento, con esto el vecino de forma voluntaria puede visitar la municipalidad y brindar los datos en algún momento que realice gestiones en la Municipalidad o extensión municipal (si hubieran) existen varias alternativas para documentar la información geográfica, estadística, económica que brinde el vecino sobre un determinado predio.

Instrumentos

Se presentan algunas alternativas a manera de propuestas, cada municipalidad tomará la decisión dependiendo las circunstancias, y definir cuál funciona mejor.

- Presentación de la BIG con fotografías de lugar para crear pertenencia.
- Volantes con mayor cantidad de imágenes y poco texto.
- Boletines electrónicos a nivel institucional y estudiantil.
- Anuncios en radios locales.
- Unidad de perifoneo; el mensaje podría ser el siguiente: Vecinos, de parte de la municipalidad de _____ se les estarán visitando los días ____ y ____ del mes de _____ en este sector (zona, barrio, calle, colonia, etc.) con el motivo de....

Figura 10. Anuncio realizado por la municipalidad de Villa Canales, censo 2016.

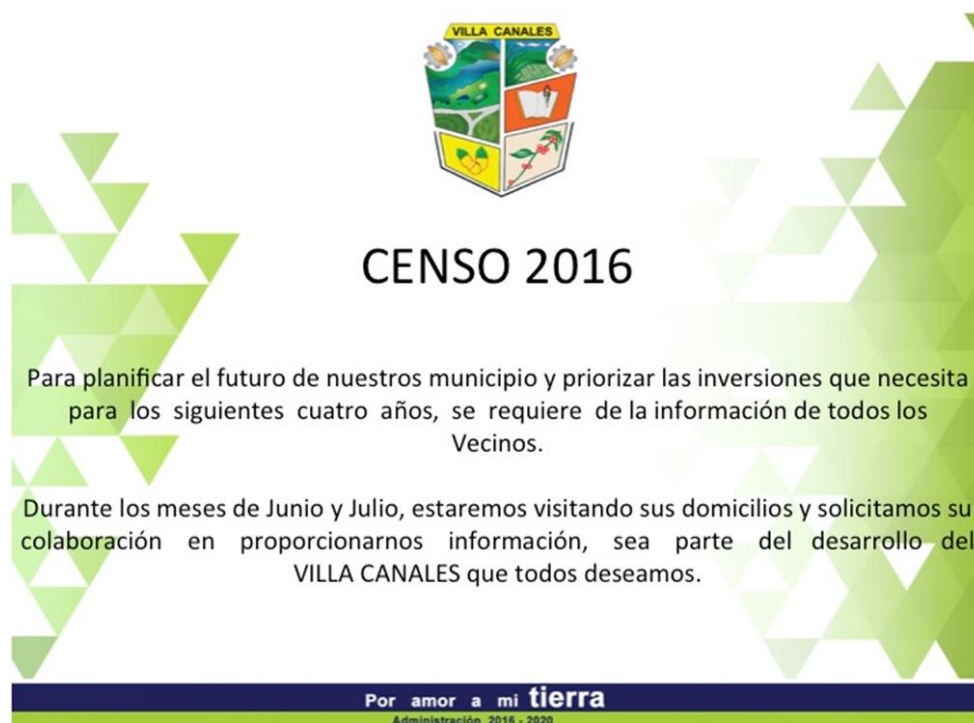
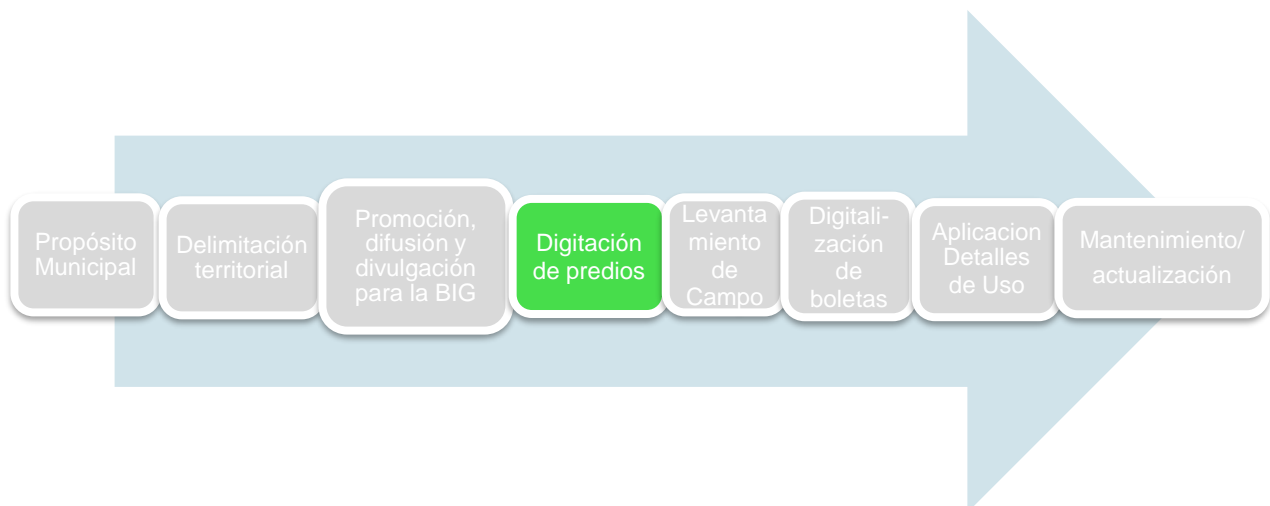


Figura 11. Calcomanías de identificación, encuesta municipal 2016.



Información utilizada durante el censo para la identificación de Tablillas de madera, 2016 Municipalidad de Villa Canales.

Figura 12. Paso 4, Digitación de predios



Fuente: Base Inmobiliaria Georreferenciada (BIG), SEGEPLAN 2014, Modificada Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2022.

3.5. Digitalización de Predios

Inicialmente se trabaja en gabinete utilizando métodos indirectos (ortofotos y otras aplicaciones como Openstreetmap, Google Street View, Mapillary) con base en estas herramientas es posible obtener información geográfica sin tener que ir a campo. Por ejemplo, utilizando las Ortofotos del año 2020 de alta resolución se pueden obtener definiciones prediales, que posteriormente deberán validarse en campo.

Figura 13. Ortofoto de alta resolución (10 cm) del año 2020



Fuente: USAID 2020

Elaboración de mapas, previos al levantamiento en campo

Previo a las visitas de campo se elaboran mapas del área, estos son impresos, ya que servirán como guías, para los levantamientos a nivel predial. Considerar que el uso de mapas digitales implica llevar computadora, Tablet u otros equipos para realizar el levantamiento en campo.

Los mapas impresos también servirán cuando se programen previamente mapeos participativos para determinada comunidad, barrio o zona, con el apoyo de empleados municipales que realizan actividades relacionadas con temas como el servicio de agua, saneamiento, convirtiéndose en los principales colaboradores para posteriormente digitalizar la información geográfica que se desea sobre un determinado lugar y tema específico.

Para el levantamiento predial en campo utilizando métodos tradicionales será necesario elaborar mapas, para uso del coordinador de campo, supervisores y encuestadores, lo cual ayudará muchísimo contar con imágenes de dron u ortofotos de sobrevuelo de alta precisión de 10 o menos centímetros.

Criterios previos antes de salir a campo:

- Subdivisión territorial municipal: Dentro de las subdivisiones a nivel municipal se pueden mencionar zonas, barrios, colonias, residenciales, comunidad, fases y cualquier otra forma que esté avalada por el territorio y la municipalidad, haciendo uso de las ortofotos donadas por USAID en el año 2020, y la precisión de las mismas permite fácilmente identificar la mayoría de predios urbanos, por lo que puede servir de referente para la contabilización aproximada de predios. Esto es útil al momento de asignar los grupos de encuestadores en campo.
- Zonas administrativas: servirán para hacer la división del trabajo en gabinete previo a salir al campo y asignar los números del “CCC” Código de clasificación Catastral (esto dependerá del avance que cada municipio posea, o la codificación que se maneje, es de recalcar que esta información corresponde a un levantamiento por el Registro de Información Catastral de Guatemala (RIC).
- Manzanas: serán las asignadas para el levantamiento de campo, con base a la cantidad de lotes estipulados y contabilizados en el trabajo de gabinete.

- Predios o lotes: se obtendrá la información predial, para lo cual contendrá un solo número de registro, útil posteriormente en el levantamiento de las boletas de campo.

En el caso de no existir ningún tipo de mosaico de los predios, es importante que los mapas que se llevarán a campo los supervisores, sean impresos en tamaño oficio, (como sugerencia para la facilidad de trabajo en campo). Con las ortofotos e imágenes con drones de alta resolución, se podrá tener una mayor precisión para el levantamiento de la BIG.

Figura 14. Mapa de cabecera municipal, Villa Canales



Fuente: Mancomunidad Gran Ciudad del Sur, Imagen Satelital Ikonos y GeoEye de 50 centímetros de resolución donada por Banco Mundial 2016

Figura 15. Plano de cabecera municipal, Villa Canales



Fuente: Mancomunidad Gran Ciudad del Sur, Bosquejo de la división de una manzana a la subdivisión predial.

Figura 16. Paso 5, levantamiento de Campo



Fuente: Base Inmobiliaria Georreferenciada (BIG), SEGEPLAN 2014, Modificada Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2022.

Figura 17. Levantamiento Base Inmobiliaria Georreferenciada 2016.



Fuente: Mancomunidad Gran Ciudad del Sur, 2016.

3.6. Levantamiento de campo

El levantamiento de campo consiste en realizar encuestas a nivel predial, para ello, es necesario contar con boletas en formato digital o impreso.

Durante el trabajo de gabinete, y previo a las salidas de campo, se realizan algunas pruebas piloto por manzanas con la finalidad de validar información, estas actividades se deberán realizar de forma conjunta con el coordinador de campo, supervisores y enumeradores. No hay nada mejor que aprender haciendo, de esta forma se obtiene una visión general de la situación en campo.

Con las Ortofotos de alta resolución donadas por USAID, se tiene un mejor detalle comparando con las imágenes disponibles en otras plataformas digitales. Para los municipios de Amatlán y Villa Canales, con la entrega de ortofotos se obtuvo una cartografía a nivel predial sobre el territorio urbano de estos dos municipios, con la finalidad de coadyuvar en la digitalización de predios, de esta información es necesario validar la información en campo.

En el plan piloto, se deberán realizar conteo previo de predios y manzanas, esto con el fin de tener estimaciones de tiempo para las encuestas y agilizar el proceso de levantamiento de la información en campo.

Se debe conocer el área geográfica que se está visitando, tener un contexto del lugar poblado, conocer sobre las generalidades físicas del lugar, así como algunas actividades culturales y sociales de la población con la cual se estará trabajando en determinado periodo de tiempo.

Se recomienda que los encuestadores sean del lugar, ya que conocen a la población y pueden dar mayor seguridad sobre el levantamiento que se está realizando, se indicará sobre peligrosidad del lugar, la cual puede ser natural o de tipo social, dichos encuestadores deben tener conocimientos básicos sobre la nomenclatura de calles y avenidas, lugares concurridos, equipamiento urbano, entre otros.

Boleta para el levantamiento de la información

La boleta es el instrumento principal del levantamiento de la información, por medio de la cual, se alcanzan los objetivos o el propósito que la municipalidad desee.

Las boletas pueden ser en formato impreso el cual llevará más tiempo para la digitalización, o en formato digital utilizando plataformas digitales para el levantamiento de información geográfica como por ejemplo Survey 123 de ArcGis.

De acuerdo a las necesidades de la municipalidad, se realiza una boleta, incluyendo las secciones de interés principal para la municipalidad y sus diferentes oficinas y departamentos:

1. **Identificación/ubicación del inmueble**, en esta sección se identifica el área urbana, y rural donde está ubicado el predio, así como las características de identificar el departamento, municipio, polígono y predio.
2. **Propiedad del inmueble y forma de dominio**. En esta sección, se identifica cuál es la forma de propiedad o posesión sobre el predio o lote, cabe mencionar que la certeza jurídica de la tierra en Guatemala sigue siendo una tarea pendiente, en la que hay que reforzar la forma de posesión para convertirse en propietarios de acuerdo al Registro General de la Propiedad de Guatemala.
3. **Información sobre uso de la tierra**, la principal función de esta sección es determinar los usos de la tierra a nivel predial, la cual será de gran utilidad para la ordenación del territorio (se puede tomar de referencia las diversas categorías levantadas por el MAGA a nivel rural).
4. **Datos de la población**, en esta sección se incluye toda la información demográfica de interés municipal.

5. **Estructura de construcción**, incluye todos los materiales con los cuales está construida la vivienda, desde los techos, paredes, pisos, si cuenta con columnas, vigas con la finalidad de estimar las vulnerabilidades de presentarse en algunas viviendas.

6. **Servicios públicos y privados con que cuenta la edificación**, en esta sección se evalúa el acceso a los servicios de agua, electricidad, drenajes, servicio de basura, con la finalidad de identificar carencias o deficiencias. Así como obtener conocimiento del monto de cada servicio (cada sección de la encuesta se debe validar antes de salir a campo).

7. **Información sobre amenazas, y vulnerabilidades:** En esta sección se trata de obtener información sobre aquellos inmuebles o predios que tienen un alto peligro a que ocurran catástrofes naturales (inundaciones, deslizamientos, erupciones volcánicas, hundimientos, etc.), información que servirá para identificar, prevenir algún desastre y planificar medidas de mitigación, en el caso de ver viables y factibles.

En el anexo se podrá encontrar la boleta utilizada para la BIG en el municipio de Villa Canales durante el año 2016.

Capacitación del personal para levantamiento de la información

Los encuestadores deberán ser capacitados, para que puedan comprender cada una de las secciones de la encuesta o boleta que sea utilizada para el levantamiento de información, con los vecinos del municipio. Preferentemente las personas a contratar tendrán que pasar por un proceso de selección de recursos humanos de la municipalidad. Los encuestadores pueden ser personal municipal.

Figura 18. Capacitación encuestadores



Fuente: Municipalidad de Villa Canales, año 2016, salón de usos múltiples, capacitación a encuestadores de la BIG Villa Canales.

Durante la capacitación, se explicará sobre ¿Qué es la BIG? y cuál es el proceso para la implementación, se explicará la boleta que será el instrumento a utilizarse en campo para realizar la encuesta se explicará a detalle, cada sección, así como los términos o conceptos que deberán ser empleados para preguntar y llenar la boleta de forma física o digital. Se deberá realizar un espacio y práctica, antes de realizar el plan piloto y para resolver dudas, y brindar todas las herramientas para casos frecuentes que se puedan suscitar en el levantamiento de campo como: ¿Qué responder si me preguntan?, ¿para qué es la información? ¿Qué hará la municipalidad con mi información? ¿Puedo dirigirme a la oficina de la municipalidad y dar mis datos en dicha oficina?

La capacitación se puede dividir en dos partes: teórica y práctica. Con esto se pretende abarcar el conocimiento total del instrumento que es la boleta y para qué va a servir el

levantamiento de la BIG, también de resolver todas las inquietudes que surjan en los ejercicios prácticos. A continuación, un ejemplo de la capacitación realizada con el personal contratado para realizar las encuestas por la municipalidad de Villa Canales en el año 2016.

Tabla 4. Agenda de capacitación para encuestadores, día 1

No.	Temas	Tiempo	Imparte	Hora	Sector/entidad
1	Bienvenida	15min	Municipalidad	9:00 09:15	a Municipalidad
2	Introducción al censo municipal 2016, presentación	60 min	MGCS	09:15 10:15	a MGCS
3	Análisis y explicación de la boleta del censo municipal (inciso 3 al 8)	60 min	MGCS	10:15 11:15	a MGCS
4	Práctica de los incisos 3 al 8	60 min	MGCS	11:15 12:15	a MGCS
5	Análisis y explicación de la boleta del censo municipal (inciso 9 al 14)	60 min	MGCS	12:15 13:15	a MGCS

Fuente: Mancomunidad Gran Ciudad del Sur, 2016

Tabla 5. Agenda, de capacitación para encuestadores, día 2

No.	Temas	Tiempo	Imparte	Hora	Sector/entidad
7	Levantamiento de boleta en campo	120 min	MGCS	15:00 16:40	a MGCS
8	Dudas de la práctica de campo	60 min	MGCS	9:00 10:00	a MGCS
9	Seguimiento para el levantamiento de campo	180 min	MGCS	10:00 13:00	a MGCS
Almuerzo de 13:00 a 14:00 horas					
10	Dudas de la práctica de campo	60 min	MGCS	13:00 14:00	a MGCS
11	Revisión de boletas por los coordinadores y distribución de trabajo para el día miércoles	180 min	MGCS	14:00 16:30	a MGCS

Fuente: Mancomunidad Gran Ciudad del Sur, 2016

Recursos para salir a campo

A continuación, se listan algunos de los recursos necesarios para las visitas domiciliarias, los cuales se detallarán para tener claridad de los recursos que se deberán adquirir.

Recurso humano

Como se mencionó anteriormente, la primera contratación que se realiza, si no existiera, es la de un profesional en SIG, o profesional competente que conozca de la aplicación de temas de censo y catastro a nivel municipal. A continuación, se detalla el personal mínimo para realizar un censo predial conocido como BIG, la cantidad de personal dependerá del tamaño y alcance del proyecto.

Coordinador SIG Municipal, será el coordinador del proceso y el encargado de delegar tareas al coordinador de campo y supervisores. Responsable de la planeación, organización y ejecución del proceso. Mantiene comunicación con las otras áreas de la municipalidad. Debe de ser un profesional especialista en SIG, con experiencia en levantamientos territoriales, catastro con amplios conocimientos en la gestión municipal.

Coordinador de campo, persona encargada de planear, organizar y supervisar la recolección de la información. Es también el encargado de movilizar los grupos, gestionar transporte, seguridad, material, entre otros. Se recomienda que la persona que cubra esta figura sea un técnico en SIG.

En el caso del Censo de Villa Canales en 2016, cada coordinador estuvo a cargo de ocho supervisores.

Supervisor, es la persona encargada de planear y supervisar las visitas domiciliarias para el levantamiento de la información. Debe garantizar la calidad de los datos recolectados por los encuestadores a su cargo.

En el caso piloto de Villa Canales, un supervisor estuvo a cargo de 5 encuestadores. Es el encargado de proveer material (boletas, tablillas, lapiceros, etc.) necesario a los encuestadores, preferentemente que la formación académica de este personal pueda revisar la información levantada y supervisar la calidad de la información, que tenga amplio conocimiento no solo del territorio, sino de la información que se está levantando, si la información está relacionada con el tema de aguas, por ejemplo, el supervisor debe tener la claridad de cada pregunta y del porqué es necesaria la información que se está recabando para dicho departamento o dirección.

Encuestador, es la persona encargada de realizar las visitas de campo, la encuesta a los vecinos, es un eje importante para que obtenga la información necesaria, para ello se les debe capacitar y dar ejemplos de cómo responder a las personas o vecinos que pueden tener inquietudes o no desean dar información.

Previo al levantamiento de campo, el enumerador debe realizar un conteo predial y de manzanas para tener una idea de cuántos predios deberá realizar en un día.

Digitalizador, persona encargada de transcribir la información análoga (boleta) a digital o de supervisar con mayor detalle el trabajo en campo y revisar que la información sea subida de forma correcta

Equipo

Es necesario que la municipalidad adquiera un equipo con las especificaciones que se presentan a manera de propuesta. Para el uso de datos LiDAR. También incluir otros equipos, como, teléfonos o tablets, si la información será realizada por medio de alternativas digitales, estas están en constante cambio por lo que únicamente se dejarán especificaciones para adquirir la estación de trabajo para el uso de datos LiDAR.

Procesador de referencia, Intel Core i7 11 generación o superior, velocidad de 2.7 GHz en un portátil y a 3.3 GHz en una máquina de escritorio. Este procesador

permitirá ejecutar varios procesos al mismo tiempo. Un procesador más reciente es mejor, aunque la diferencia de precios también es grande.

Memoria RAM, se recomienda que se dispongan de al menos 16 o 32 GB expandible a 64 GB.

Disco duro, al utilizar imágenes satelitales, ortofotos y sobre todo datos LiDAR se ocupa gran cantidad de memoria, para esto se recomienda que sea de 2 TB. Unidad de estado sólido, se recomienda que esta sea NVMe de 1 o 2TB, para mejorar la velocidad de acceso y transferencia de datos.

Tarjeta gráfica, es importante para las visualizaciones complejas una tarjeta de video de 8 a 12GB GDDR6, se recomienda que esta sea AMD, Nvidia o MSIGB. Algunos programas GIS exigen menor cantidad, pero el visor de escenas requiere esa cantidad o mayor aún.

Las Municipalidades en el año 2016, con fondos del préstamo BID, fueron dotadas de los siguientes equipos:

Software

Sistema operativo, Microsoft Windows 10.8 de 64 Bits funciona muy bien, asimismo con la actualización a Windows 11 home o la versión pro generará mejores resultados. Se puede utilizar otro sistema operativo como Mac.

Existen varios softwares que se pueden utilizar para el proyecto de la BIG. En este caso se pretende disminuir costos y aprovechar el potencial del software SIG de licenciamiento libre o gratuito, como lo es QGIS.

Existen los software de licencia como ArcGis, donde es posible utilizar encuestas o boletas que sean georreferenciadas, este software tiene un costo aproximado de licencias de un año, en versión estudiantil de aproximadamente 100.00 USD americanos y para una licencia corporativa (para más de un usuario), para el uso

institucional los costos son mayores, sin embargo los software y la tecnología están en constante cambios y actualizaciones y cada día son más accesibles para poder adquirirse.

Material

El material puede variar de acuerdo a las posibilidades de cada municipio.

El personal debe de estar debidamente identificado con:

- Camisa, playera o chaleco con logo de la municipalidad
- Gorra
- Gafete de identificación sellado por la municipalidad, y debe de contar con el siguiente material:
 - Tablilla
 - Lapicero
 - Almohadilla
 - Boletas
 - Tablets/ Teléfonos celulares, en caso la boleta sea digital

La cantidad de cada uno de estos materiales dependerá de la magnitud del proyecto.

Acompañamiento municipal

El acompañamiento de la municipalidad es clave en el proceso, preferentemente se puede iniciar con ejercicios piloto por cada dirección y conocer del interés de cada dirección o departamento para realizar las preguntas en la boleta y al finalizar el levantamiento, puedan utilizar la información que cada uno de los departamentos, direcciones sugirió para que la puedan utilizar en el día a día.

Así también se gestiona de ser necesario, el acompañamiento de PMT, PNC y/o elementos del ejército de Seguridad Ciudadana, para velar por la integridad de todo el grupo de encuestadores durante el levantamiento de información.

Control de calidad de la información

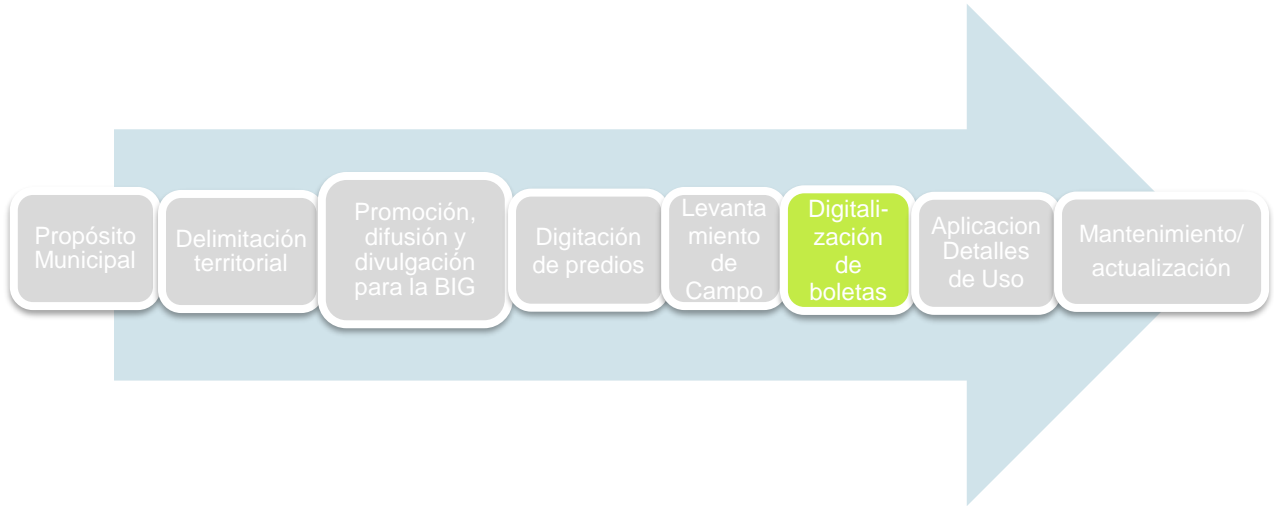
Durante la fase de trabajo de campo se debe de realizar con sumo cuidado en la forma de preguntar para obtener las respuestas correspondientes de cada entrevista, o encuesta rápida. Cada supervisor debe de realizar un acompañamiento a los encuestadores que están a su cargo, para observar el proceso de la entrevista, esto para conocer el manejo de conceptos, forma de preguntar para obtener respuestas válidas. Asimismo, para verificar que todas las preguntas sean realizadas de la mejor forma que permita la recolección de la mayor información posible. Durante la jornada de trabajo se solicita a los encuestadores parte de sus boletas para revisar que la información sea correcta (dirección de la unidad, servicio de drenajes, tipo de rodadura de la calle, entre otros) y sin alteraciones.

Esto se trabaja también junto con una retroalimentación dada personal y colectivamente a los encuestadores para poder evitar errores o inconsistencias en la información. A esto también se les agregan las visitas a unidades levantadas, es decir, el supervisor o coordinador de campo puede realizar una visita a unidades ya censadas para verificar la calidad de la entrevista.

Se eligen lotes al azar (la cantidad depende puesto que es un porcentaje por centro poblado que se elige) para revisar en el SIG y en campo, se confronta esta información y de ser necesario se realiza una visita corta con el motivo de la consolidación. De encontrar errores muy grandes se pasa a revisar la manzana completa para verificar errores de digitación, dibujo o levantamiento de la información.

En esta fase se trabaja tanto tiempo en campo, así como en gabinete como sea necesario. Se revisa la información, de existir inconsistencias se imprime un mapa y se visita el lugar nuevamente. Existen errores de dibujo o digitación que pueden ser tratados sin salir al campo.

Figura 19. Paso 6, digitalización de la información



Fuente: Base Inmobiliaria Georreferenciada (BIG), SEGEPLAN 2014, Modificada Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2022.

3.7. Digitalización de la información

Cuando la toma de datos en campo es de forma análoga, es decir, llenando una boleta física en visitas domiciliarias, es necesario digitalizar la información. Es un proceso que puede iniciar justo después de levantada la información en campo, es decir, el día siguiente que se levantó. Esto se hace posible con la contratación de digitadores, la cantidad dependerá de la magnitud del proyecto.

Se realiza una breve capacitación para los digitadores, enseñándoles el proceso de traslado de las boletas físicas a las tablas en excel para luego vincularlas con la información geográfica, levantada y dibujada. Los supervisores serán los encargados de realizar los dibujos prediales y vincular los atributos con los predios localizados geográficamente.

El escenario es diferente si la información es levantada de forma digital, ya que no se requerirá de personal que digitalice la información.

En esta fase también se trabaja la corrección de polígonos fraccionados que no fueron identificados previamente en gabinete. Así mismo si existiera una capa de predios anteriormente realizada por la municipalidad.

O con una previa actualización de sobrevuelo, o fraccionamientos de lotes es posible mantener la información más actualizada.

3.8. Generación de mapas y resultados de la información

Al inicio de la implementación de la BIG se definió un propósito por el cual se llevaría a cabo en el municipio interesado, se realizó la boleta como instrumento principal para el levantamiento de la información; de esto surgen los resultados en cuanto a estadísticas y mapas representativos del lugar.

Figura 20. Digitación de predios, BIG Villa Canales 2016



Fuente: Mancomunidad Gran Ciudad del Sur.

Figura 21. Predial cabecera municipal, Villa Canales



Fuente: Mancomunidad Gran Ciudad del Sur, mapa de manzanas y predios, sobrepuestos con la imagen satelital 2014, donada por el Banco Mundial.

Figura 22. Paso 7, aplicación detalles de uso.



Fuente: Base Inmobiliaria Georreferenciada (BIG), SEGEPLAN 2014, Modificada Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2022.

Las aplicaciones de la BIG principalmente servirán para utilización del gobierno municipal o local, como se explicó en las páginas superiores, cada oficina deberá agregar a la encuesta información que deseen recopilar, principalmente para los departamentos, oficinas o direcciones de Agua y Saneamiento, Dirección Municipal de Planificación (DMP), Ambiente y Recursos Naturales, Licencias de Construcción, y prevención de Desastres, para mejorar principalmente la respuesta ante las demandas de los vecinos, y por ende la calidad de vida de la población.

3.9. Aplicaciones de uso de la BIG

Falta o insuficiencia de Infraestructura, utilizando un buen mapeo de áreas y una buena encuesta hacia la población, se puede llegar a determinar la insuficiencia en alguna infraestructura específica, por ejemplo la dotación del servicio de agua potable, donde se deben considerar variantes, como el tipo y la calidad de servicio así como el tiempo, también la relación costo beneficio, esta es una de las ventajas de tecnificar a las municipalidades con software que responden de una forma ágil, aunque requieren de un levantamiento exhaustivo. Con los SIG se pueden identificar y localizar

geográficamente las obras públicas municipales y del estado dentro del territorio administrativo de una municipalidad, asimismo la condición actual de las mismas, realizando matrices de prioridades para la Inversión Pública en los Planes Operativos Multianuales (POM) y Planes Operativos Anuales (POA) por orden de prioridades. Por ejemplo, aplicación de cambios de techo, pintura, mantenimientos, remociones, demoliciones y construcciones nuevas de infraestructura pública municipal

En cuanto a agua potable, es posible trabajar en el levantamiento y trazo a nivel superficial sobre la red, el material, diámetro, válvulas, así como la identificación de lugares poblados, calles que carecen del servicio y evaluar en un plan la cobertura de dichos lugares, así como estimaciones de material para realizar presupuestos con la finalidad de brindar una atención rápida a la población.

Áreas vulnerables, se puede trabajar en la seguridad ciudadana, planes de mitigación y de rescate. Se identifican las áreas donde la población es vulnerable, donde están asentadas, si existen amenazas de origen natural.

En el caso de SIG aplicados a desastres:

- Prevención e identificación de población amenazada y vulnerable.
- Aplicaciones a la atención y prevención del desastre y establecer rutas de evacuación, áreas en peligro, zonas de evacuación y áreas que deberán ser trabajadas bajo condiciones especiales.
- Aplicaciones a la identificación del impacto demográfico del desastre, identificando y definiendo a las poblaciones en riesgo, que permiten establecer zonificaciones, tipificando a las que presentan rasgos de vulnerabilidad sociodemográfica.
- La prevención del desastre implica planificar la ocupación del territorio.
- Rutas de evacuación y tiempos requeridos para hacerlo, considerando las posibilidades de daño y rutas alternativas.
- Rondas policiales en donde se identificaron rutas de mayor violencia en el territorio.

Normativas: Implementación de normas en el uso del suelo y ordenamiento territorial. Modificación o complemento de las normas actuales en las licencias de construcción y otras que aplique. Ubicación de zonas aptas para el establecimiento de asentamientos humanos, urbanizaciones, permisos, donde se considere la dotación de agua, drenajes, plantas de tratamiento de aguas residuales, áreas para la recarga hídrica, implementar recolección de agua de lluvia, pozos de absorción para el agua de lluvia y otras normativas que sea aplicadas al territorio.

Ambiente, todo lo relacionado en el manejo de cuencas, la protección de los bosques (áreas protegidas), manejo de los desechos líquidos y sólidos, ubicación de las plantas de tratamiento o la posible ubicación de las mismas, estudios de impacto ambiental.

Planificación, planes de desarrollo, de ordenamiento territorial a distintos niveles: municipal, zonal, local, por microcuenca y otras formas de planificación del municipio.

Operatividad

Para un funcionamiento correcto de la herramienta BIG se tiene que adecuar al propósito inicial de la municipalidad. El éxito de la operatividad radica en el flujo de información de una oficina a otra. Sin esto es imposible que la BIG sea un éxito y su funcionalidad se ve interrumpida.

Se busca alcanzar una operatividad administrativa en cuanto al manejo de la información SIG, a nivel Mancomunidad, por lo que la estandarización de las capas y el intercambio de información de municipio a municipio son de suma importancia para crear una planificación a nivel regional.

Figura 23. Paso 8, mantenimiento y actualización de la BIG



Fuente: Base Inmobiliaria Georreferenciada (BIG), SEGEPLAN 2014, Modificada Mancomunidad Gran Ciudad del Sur 2022.

3.10. Mantenimiento y actualización de los datos

Las municipalidades, bajo sus competencias, posee una serie de responsabilidades y obligaciones de acuerdo al código municipal, los centros urbanos de los municipios, principalmente las áreas urbanas están en constante cambio y crecimiento por la dinámica que inicia desde la ampliación de viviendas, el fraccionamiento de lotes o predios, principalmente para la construcción, hace que la dinámica urbana, demande servicios como agua potable, drenajes, licencias de construcción así como otros servicios y dotaciones de infraestructura que con el paso del tiempo van quedando con poca capacidad de acuerdo a las demandas de los vecinos, citando algunos ejemplos de la infraestructura municipal y la relación de mayor población, mayor demanda de servicios y de infraestructura básica como mercados, cementerios, comercios, espacios de áreas verdes y parques para la recreación,

Esta es la importancia de dar seguimiento a la infraestructura pública que ha quedado corta en cuanto a las demandas de los vecinos, y observar por

temporalidades de un año, cuánto ha aumentado la población en un año o más, estas estadísticas se pueden obtener fácilmente desde el levantamiento de la BIG.

El éxito de la misma radica en que exista un departamento, dirección u oficina que esté vinculada alguna ventanilla de atención al público en donde los vecinos puedan acercarse a dar la identificación de sus precios y esto permitirá que se pueda tener información completa de los vecinos así como de los servicios con los que cuenta y cuales están pagando, sería de gran ayuda conocer esta información a nivel predial para identificar aquellas deudas de una forma georreferenciada, para poder realizar las notificaciones correspondientes para cobros y también para servicios sociales que pudiera prestarse en ayuda humanitaria para los vecinos en condiciones de vulnerabilidad.

En la municipalidad se debe de contar con una oficina de SIG encargada de la optimización en la utilización de esta herramienta. Esta oficina será la encargada de coordinar y actualizar la información con las distintas oficinas que componen la municipalidad.

Evaluación del impacto de la herramienta BIG en la gestión municipal

Se deberá realizar una evaluación luego de obtener los resultados y obtener las aplicaciones de la BIG. Se deberá verificar los impactos tanto positivos como negativos del uso de la herramienta. Tomar notas sobre los cambios que se realizaron en la metodología y cuales estrategias hubieran funcionado mejor, esto con el propósito de mejorar el aprovechamiento de la herramienta en los distintos centros poblados donde se implemente.

Réplica del proceso en distintas áreas del municipio

Cuando se obtenga un resultado sobre la implementación de la BIG y su impacto, podrá y deberá tomarse la decisión de replicar el proceso en el resto del municipio o

región mancomunada. Con esto se busca obtener la información de todo el municipio, para luego trabajar en conjunto con la mancomunidad para obtener la información de toda la región y así se pueda generar una mejor planificación a futuro del área metropolitana.

Con esto se busca la vinculación de los procesos, es decir, que exista una unificación de criterios e indicadores que faciliten la toma de decisiones de todo el municipio y/o región.

BIBLIOGRAFÍA

- Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN). *Base Inmobiliaria Georreferenciada (BIG)*. Guatemala. 2014.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). *Metodología Censo General 2005*. Colombia. 2009. ISSN: 0120 – 7423.
- Sistema Nacional de Información Territorial (SINIT), SEGEPLAN. *Promoción de la BIG*.
- Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN). *Ruta de Implementación*.
- Sistema Nacional de Información Territorial (SINIT). Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN). *Manual de encuestadores*.
- Sistema Nacional de Información Territorial (SINIT). Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN). *Instructivo para llenar la boleta de la visita domiciliar (Base Inmobiliaria Georreferenciada)*.

ANEXOS

Figura 24A. Boletas de campo

Municipio de **VILLA CAÑALES** Encuesta municipal 2016

Cód. Encuestador: _____ Fecha Levantamiento: _____ No. Dólar de Gobierno: _____

Nanza: _____ (C) Urbana: _____ (R) Rural: _____

1. IDENTIFICACIÓN MUNICIPAL Sub División Territorial: _____ (100)

Departamento: _____ (10) Municipio: _____ (20) Polígono C.: _____ (30) Predio: _____ (40)

CÓDIGO DE CLASIFICACIÓN C. CCC: _____ (110)

2. CATEGORÍA

1) Infracción 5. Aldea 9. Sector 11. Residencial Zona: _____

2. Condominio 6. Cantón 10. Callejón

3. Casita 7. Paraje 11. Casje

4. Caserio 8. Casio 12. Otro

Dirección Completa: _____ #UNIDAD: _____

3. ENTREVISTA

Nombre del entrevistado: _____ El lugar de la casa es: _____ Inmueble: _____ Documentos con los que cuenta: _____

¿Quiénes le entrevistado? _____ Sexo del entrevistado: _____

1. Jefe del hogar 1. Masculino 2. Femenino 3. Alquiler 4. Herencia 5. Compartido 6. Cooperativa 7. Propiedad 8. Privado 9. Otro

2. Esposa 3. Otro 4. Comunal 5. Cooperativa 6. Propiedad 7. Privado 8. Otro

Número total de personas: _____ Nv. de hijos/as: _____ Nombre del Dueño: _____

Cuánto tiempo lleva pagando/años: _____ Cuánto le falta por pagar (años): _____ Tiene algún tipo de atraso en el pago: _____ Meses de retraso: _____

4. DATOS DEMOGRÁFICOS (Llenar únicamente si es vivienda)

No.	Sexo (F/M)	Edad	Capacidad (1)	Exposición (2)	Discapacidad (3)	Ocupación/Otro	Ha trabajado en EEUU? años (4)	¿De dónde viene? Origen (5)
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

5. CARACTERÍSTICAS DEL LOTE

ESTADO DEL LOTE: 1. Construido 2. En construcción 3. Baldío 4. Con bosque 5. Con cultivo 6. Con animales 7. Construcción Abandonada

TIPO DE LOTE: 1. Vivienda 2. Comercial 3. Parque / Recreación 4. Semirural 5. Industria 6. equipamiento público 7. Otro (Comercio y vivienda)

Si el predio tiene más de un año, indique los tipos de uso: _____

Nombre del establecimiento (si aplica): _____

6. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

MATERIAL DE PISO (6) 1. Tierra 2. Concreto (cemento líquido o tola) 3. Madera 4. Graso 5. Piso cerámico 6. Otro

MATERIAL DE TECHO (7) 1. Lmina de zinc + col. madera 2. Durela/Asbesto 3. Teja natural 4. Teja cerámica 5. Pajoso + paja 6. Otro 7. Lmina de zinc + col. metal

MATERIAL DE PARED 1. Adobe 2. Briqueado 3. Block 4. Ladrillo 5. Lmina 6. Madera 7. Prefabricado 8. Block o columnas cédico

CARACTERÍSTICAS GENERALES 1. Aplo 2. Raso 3. Otro: _____ 4. Casa Firme 5. Casio en vedado 6. Casa Inprivada

7. SERVICIOS PÚBLICOS

ENERGÍA ELÉCTRICA 1. Servicio municipal 2. Servicio privado 3. Unión eléctrica 4. En repa 5. Con el vecino 6. Empresa Eléctrica (EEGSA) 7. No posee

ACCESO 1. Avenida 2. Calle 3. Diagonal 4. Callejón 5. No posee

RECOBRIMIENTO DE VÍAS 1. Piedra 2. Asfalto 3. Concreto/Pavimento 4. Adoquín 5. Terraplen

ACCESO 1. Vivienda 2. Paveda 3. Construido

8. INFORMACIÓN SOBRE AMENAZAS

Características del predio: 1. Plano 2. Sobre Nivel 3. Bajo Nivel 4. Inclinado 5. Pn rasgn 6. Olla de nivel 7. Reten 8. Olla de Barzaco

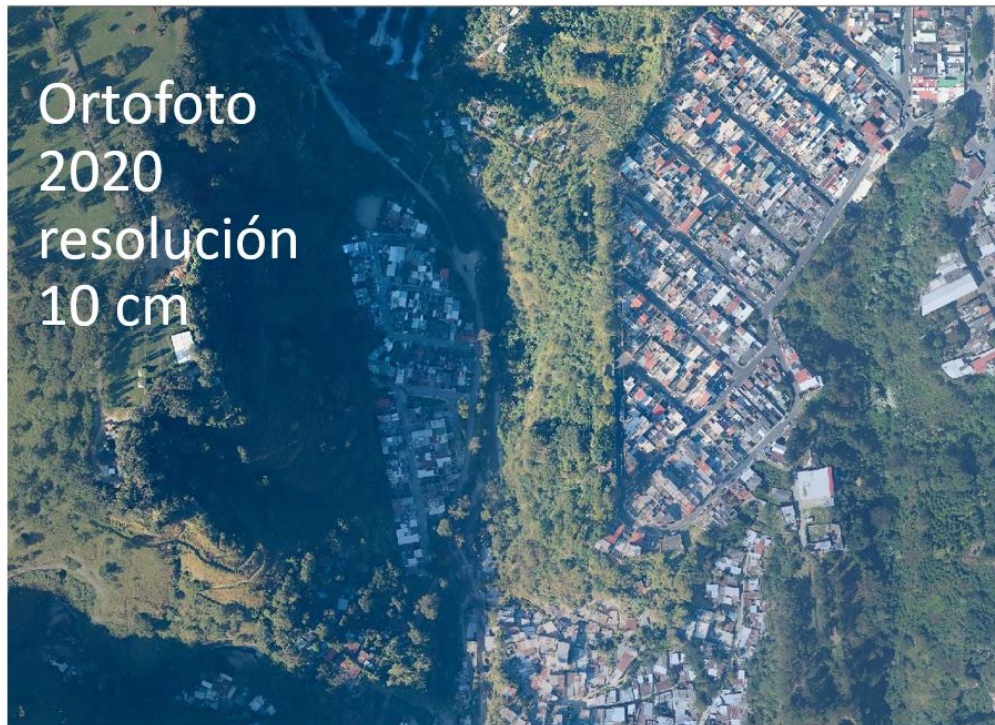
BRACOS DE FORTONTE 1. 0° 2. 1°-15° 3. 16°-30° 4. 30°+

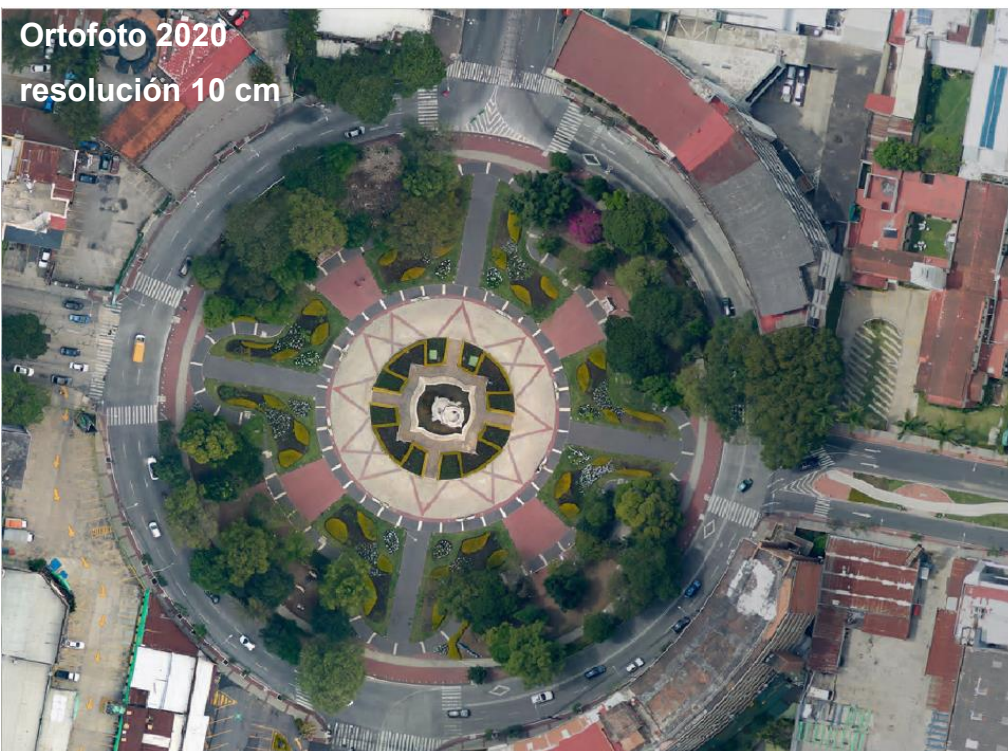
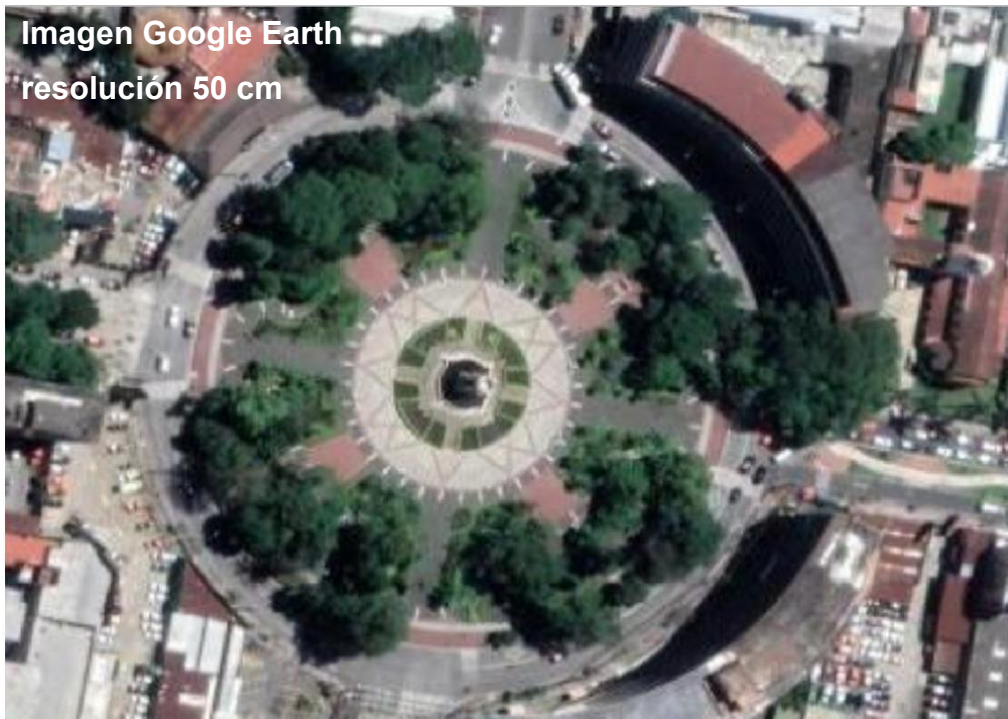
EVENTOS QUE HAN OCURRIDO 1. Inundación 2. Deslizamiento/Deslustramiento 3. Sismo 4. Hundimiento 5. Incendio 6. Explosión 7. Usurios Barzaco 8. Infa a Cuentos 9. Sargos

PRECIPITACIONES DE LOS EVENTOS 1. Menos de una vez a año 2. 1 vez por año 3. 2 a 5 por años 4. Cada cuatro 5. Nunca

9. MOVILIDAD											
LUGAR DE TRABAJO / DONDE	CARRETA	¿CÓMO SE TRANSPORTA?		¿CUÁNTO TIEMPO VIAJA?							
Dentro del Municipio		1 Camión	5 Bici/cicleta	HORA: MINUTOS:							
Fuera del Municipio		2 Automóvil urbano	6 Automóvil propio	REC: HORA: MINUTOS:							
Dentro del Municipio		3 Autobús/Extraurbano	7 Caballo								
Cerca de la comunidad		4 Moto	8 Camión/Peñón								
Fuera del Municipio											
10. SITUACIÓN ECONÓMICA (últimos tres meses)											
¿Cuáles son las tres actividades más importantes que aportan ingresos al hogar?											
1 Servicio doméstico	5 Trabajo asalariado Permanente (profesor, enfermero, vigilancia, doctor)	9 Venta de artesanía									
2 Recibo de Remesa	6 Micro comercio (tienda, venta, ropa, granos, tintorería, bazar)	10 Venta de café o cacao									
3 Actividad técnica por cuenta propia (alfarero, carpintero, ferretero)	7 Agricultura/agricultura	11 Venta de productos / animales									
4 Jornalero no agrícola		12 Otros									
¿Cuáles son las fuentes más importantes que aportan ingresos al hogar hace tres meses?											
Nº	Fuente	Cuántas personas participaron	Ingresos en D.	Regularidad al año							
1				1	Eventual/casual						
2				2	Casual						
3				3	Estable Permanente						
¿Cuántas personas trabajan en más de un lugar?			¿Cuál es el promedio de ingresos mensuales en el hogar?								
¿Algún miembro de la familia o la familia en conjunto ahorra?			¿Cuál es el promedio de ingresos mensuales en el hogar?								
Sí			Razón del ahorro o no								
No			Ahorro								
11. ACCESO Y USO AL CRÉDITO											
En los últimos 12 meses, ¿algun miembro de la familia ha solicitado y le han otorgado un préstamo?											
Sí			No								
No sabe											
¿Para qué pide préstamo?			A quién le pide préstamo								
1	Compra insumos básicos	6	Alimentación	1	Familia/amigos						
2	Por enfermedad	7	Construcción	2	ONG/ Agencias de ayuda						
3	Cumplir otras necesidades	8	Patrimonio	3	Procuraduría						
4	Remodelador	9	Otro	4	FINANCIEROS						
5	Construcción			5	Instituciones públicas/privadas						
6				6	Tienda						
¿Cuánto tiempo piensa pagar el préstamo?											
12. RESPUESTA ANTE LA CRISIS											
¿En los últimos 12 meses ha tenido alguna dificultad principal, problema especial o no habitual?											
Sí			No								
No sabe											
De qué tipo y puede mencionar las 3 dificultades principales											
1	Falta de empleo/salario reducido	1a	2a	3a							
2	Falta de servicios básicos										
3	Fallecimiento de miembros del hogar/familiares										
4	Alto precio de alimentos										
5	Alto precio de combustibles/transporte										
6	Falta de agua										
7	Falta de salud										
8	Agua para beber (Asta/ No apta)										
9	Cortes de electricidad										
10	Inseguridad / robo										
11	Mala cosecha/cogida										
12	Problemas Ambientales (contaminación industrial)										
13	Inundaciones, fuertes lluvias, deslizamientos de tierra										
14	Desastre/ crisis familiar										
15	Otro Problema										
¿En qué meses del año tiene más problemas para solventar sus gastos?											
F= Fácil, N=Normal, D=Difícil, M= Muy difícil											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DIC
¿Cuánto gasta en promedio en los siguientes servicios? Mensual											
Agua	Q.	Leña	Q.	Alimentos	Q.	Internet	Q.				
Electricidad	Q.	Seguro	Q.	Transporte	Q.	Cable	Q.				
Gas	Q.	Impuesto	Q.	Electricidad	Q.	OTRO	Q.				
Educación	Q.	Salud	Q.	Ropa	Q.						
13. ASISTENCIA EXTERNA											
¿Se ha beneficiado su hogar de algún programa de ayuda?											
Sí			No								
QUÉ	¿Qué Programa?	¿Qué institución lo provee?	Tipo de asistencia	Desde cuándo	Hasta cuándo						
1	Alimentación										
2	Otros										
3	Insumos Agrícolas										
4	Capacitación										
5	Escuela de Gestión										
6	Otro										
14. COMUNICACIÓN CON AUTORIDADES LOCALES											
Las Comunicaciones con las autoridades locales (municipales) son: BUENAS, PODRIAN MEJORAR, MALAS, NO EXISTE.											
¿Quiénes son las personas con las que normalmente tiene comunicación en relación a la comunidad, colonia o barrio?											
COCODE	Comité Municipal	Miembro de Salud	CULHEDU								
Familia	ONG	Iglesia	MINEDUC								
¿Qué espera, que la administración Municipal haga por su familia? Obra <input type="checkbox"/> Programas <input type="checkbox"/> Subsidio <input type="checkbox"/>											
F. _____											

Figura 25A. Comparación imágenes satelitales y ortofotos 2020





Plazuela España, zona 9, Ciudad de Guatemala