



**INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS**

**San José, Costa Rica  
Apartado 1097-1200 – Teléfono: 2242-5378**

**INFORME**

**LÍNEA BASE DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y COBERTURA ACTUAL DEL SERVICIO DE  
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE  
(AMF-CE-226-2021)  
MUNICIPALIDAD DE FLORES**

KERLIN MARIA  
CASCANTE  
CHAVES (FIRMA)

Firmado digitalmente por  
KERLIN MARIA CASCANTE  
CHAVES (FIRMA)  
Fecha: 2023.05.03  
09:55:11 -06'00'

**Encargado de remisión:**

Kerlin Cascante Chaves

ZAIDA MARIA  
ULATE  
GUTIERREZ  
(FIRMA)

Firmado  
digitalmente por  
ZAIDA MARIA ULATE  
GUTIERREZ (FIRMA)  
Fecha: 2023.05.05  
13:10:07 -06'00'

**Autorizado por:**

Zaida Ulate Gutiérrez

**Unidad Técnica de los Servicios de Abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento (UTSAPS) – AyA**

El documento que se adjunta es copia fiel del documento AMF-CE-226-2021  
remitido por la Municipalidad de Flores

Fecha: mayo, 2023



Municipalidad de

# Flores



Dirección de Inversión Pública  
Municipalidad de Flores

## Municipalidad de Flores

Dirección de Inversión Pública  
Acueducto Municipal

Línea base de redes de distribución y  
cobertura actual del servicio de  
abastecimiento de agua potable,  
**Acueducto Municipal de Flores**


# Flores, 2021

**REALIZADO POR:**


***Municipalidad de Flores***

 Firmado digitalmente por  
MARIEL MURILLO  
FAJARDO (FIRMA)  
Fecha: 2021.09.20  
15:16:00 -06'00'

**Ing. Mariel Murillo Fajardo, MSc.**

 Firmado digitalmente por DIEGO  
ARMANDO ZAMORA FERNANDEZ  
(AUTENTICACION)  
DN:  
SERIALNUMBER=CPF-06-0358-0919  
SN=ZAMORA FERNANDEZ,  
G=DIEGO ARMANDO, C=CR,  
O=PERSONA FISICA,  
OU=CIUDADANO, CN=DIEGO  
ARMANDO ZAMORA FERNANDEZ  
(AUTENTICACION)  
Razón: Soy el autor de este  
documento  
Fecha: 2021-09-20 15:11:55


**Ing. Diego Zamora Fernández**

DIANA  
ANDREA  
ROMERO  
MARTINEZ  
(FIRMA)  Firmado digitalmente por  
DIANA ANDREA  
ROMERO  
MARTINEZ (FIRMA)  
Fecha: 2021.09.20  
15:09:49 -06'00'

**Bach. Diana Romero Martínez**

**CON COLABORACIÓN DE:**

***Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados  
Unidad Técnica de Servicios de Abastecimiento de Agua Potable  
y Saneamiento***

NESTOR  
MAURICIO  
VEAS AYALA  
(FIRMA)  Firmado digitalmente  
por NESTOR MAURICIO  
VEAS AYALA (FIRMA)  
Fecha: 2021.09.21  
07:22:26 -06'00'

**Geóg. Néstor Veas Ayala**



## Índice de Contenido

Introducción .....	6
Antecedentes.....	7
Delimitación Espacial.....	8
Objetivo General.....	10
Objetivos específicos.....	10
Línea Base espacial según la información de las tuberías del acueducto (Fase 1) .....	12
Área de cobertura actual (Fase 2).....	14
Llenado de las tablas de atributos .....	16
Resultados.....	16
Línea Base de tuberías del acueducto operado por la Municipalidad de Flores. ....	16
Área de cobertura de abastecimiento de agua potable a partir de las redes de distribución. ....	20
Cobertura Potencial .....	23
Fuente: Plan Maestro 2020, Municipalidad de Flores.....	25
Lecciones aprendidas.....	26
Conclusiones y recomendaciones.....	27
Anexos .....	29

## Índice de Mapas

Mapa 1: Distritos del cantón de Flores, 2021. ....	9
Mapa 2: Ubicación parcial de redes de distribución del acueducto. ....	13
Mapa 3: medidores ligados a las fincas del acueducto municipal. ....	14
Mapa 4: Detalle del área parcial de cobertura estimada mediante fotografía aérea a partir de las líneas de distribución. ....	15
Mapa 5: Línea base de tuberías del acueducto municipal en los cantones de Barva y Flores, 2021. ....	17
Mapa 6: Línea base de tuberías del acueducto municipal en el cantón Flores, 2021. ....	18
Mapa 7: Área de cobertura del acueducto operado por la Municipalidad de Flores ....	21
Mapa 8: Áreas de expansión planificadas en el plan maestro y plan regulador de Flores, 2020. ....	24
Mapa 9: Zonificación actualizada del plan regulador de Flores, 2018. ....	25

## Índice de Tablas

Tabla 1: Sistemas que componen el acueducto operado por la Municipalidad de Flores. ....	16
Tabla 2: Sección de la tabla de atributos de la línea base de tuberías del acueducto operado por la Municipalidad de Flores. ....	19
Tabla 3: Datos relevantes de la línea base de tuberías del acueducto operado por la Municipalidad Flores. ....	20
Tabla 4: Cantidad de usuarios, área de cobertura actual y densidad de usuarios por km <sup>2</sup> en los acueductos operados por la Municipalidad de Flores. ....	22

## Índice de Anexos

Anexo 1: Oficio PRE-2021-00769 de fecha 22 de junio del 2021: Proceso de Planificación sectorial para la prestación de servicios por operadores autorizados en la provincia de Heredia. ....	30
Anexo 2: Hoja De Ruta: delimitación de zona de cobertura por operador para la prestación de los servicios de agua potable. ....	32
Anexo 3: Fechas de las reuniones sostenidas entre los enlaces municipales y el enlace UTSAPS. ....	33
Anexo 4: Zonas de Cobertura de Acueducto Municipal de Flores, Sistema Barva	34
Anexo 5: Zonas de Cobertura de Acueducto Municipal de Flores, Sistema Gemma. ....	35

Anexo 6: Zonas de Cobertura de Acueducto Municipal de Flores, Sistema Los Abuelos.....	36
Anexo 7: Zonas de Cobertura de Acueducto Municipal de Flores, Sistema Luisiana.....	37
Anexo 8: Zonas de Cobertura de Acueducto Municipal de Flores, Sistema Mercedes.....	38
Anexo 9: Zonas de Cobertura de Acueducto Municipal de Flores, Sistema Montecristo.....	39
Anexo 10: Zonas de Cobertura de Acueducto Municipal de Flores, Sistema San Lorenzo .....	40
Anexo 11: Zonas de Cobertura de Acueducto Municipal de Flores, Sistema Santa Marta .....	41
Anexo 12: Zonas de Cobertura de Acueducto Municipal de Flores, Sistema Siglo XXI .....	42
Anexo 13: Zonas de Cobertura de Acueducto Municipal de Flores, Sistema Villa Flores .....	43
Anexo 14: Zonas de Cobertura Inactivas de Acueducto Municipal de Flores, Sistema Las Carretas.....	44
Anexo 15: Zonas de Cobertura Inactivas de Acueducto Municipal de Flores, Sistema Boungevillia.....	45
Anexo 16: Sistemas de abastecimiento del Acueducto Municipal de Flores y particularidades, agosto 2021 .....	46

## **Introducción**

El presente informe de la Municipalidad de Flores, es generado por la Dirección de Inversión Pública, en respuesta a la solicitud del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) según oficio PRE-2021-00769, respondiendo a las iniciativas estratégicas 1 y 2 del objetivo estratégico “PPI-13 Organizar a los operadores de la prestación de los servicios públicos de agua potable y saneamiento”, de conformidad con el Plan Estratégico del AyA 2016-2021; siendo esencial la construcción de la línea base de información de las redes de distribución del servicio de abastecimiento de agua potable como preámbulo para determinar la delimitación del operador en la prestación de esos servicios públicos.

De igual forma se alinea con la responsabilidad y mejora continua que siempre pretende alcanzar el Acueducto Municipal de Flores, por ende, se realiza para contribuir con el AyA, pero a su vez para generar insumos que permitan el fortalecimiento de la toma de decisiones a nivel local, ya que persisten doce sistemas de abastecimiento de agua potable.

En ese sentido, el presente proceso se centra tomando como insumo esencial la información que la Municipalidad de Flores ha levantado desde Plan Maestro del Sistema de Abastecimiento de Agua de Flores, elaborado por Epypsa en el año 2010, además identificando los datos en el sistema de información geográfico denominado Quantum GIS, por medio del levantamiento de la información por parte de fontaneros municipales, trabajo de campo y que se mantiene actualizada a partir de la actualización de cambios que se generan día a día.

Además, se cuenta con un archivo con el detalle de la información geográfica requerida que fue facilitado por el AyA, y el mismo se actualiza según los requerimientos del presente proceso de identificación de cobertura del Acueducto del Cantón de Flores.

Adicionalmente, se incluye en este documento la metodología que se aplicó en la obtención de los productos, para que posteriormente sea replicada para futuras actualizaciones del área de cobertura. La capa de redes de distribución, conformarán la cobertura del servicio de agua potable al año 2021, lo cual posteriormente deberá mantenerse actualizado, ojalá al menos una vez por año.

De manera que este producto ha sido generado por la Municipalidad de Flores con un acompañamiento de parte la Unidad Técnica de Abastecimiento de Servicios de Agua Potable y de Saneamiento (UTSAPS), esta en lo que respecta a la coordinación, de contenido de las capas y asesoría.

Finalmente, el presente informe contiene datos que podrán ser utilizados para el planeamiento, cálculos, valoraciones y cualquier análisis basado en la información de cobertura, lo cual permite obtener una visión integrada del sistema de abastecimiento de agua potable del cantón de Flores.

### **Antecedentes**

Las actividades que se han ejecutado y que se describen en el presente informe están directamente vinculadas con las iniciativas estratégicas del AyA, que se contemplan en el objetivo estratégico PPI-13 “Organizar a los operadores de la prestación de los servicios públicos de agua potable y saneamiento”; el cual forma parte del Plan Estratégico Institucional 2016-2021, a saber:

- Identificar las áreas de prestación de servicios públicos de abastecimiento de agua potable y de saneamiento, por operador, según límites geográficos actuales.
- Automatizar la información de los límites geográficos por operador y por tipo de servicio, en un sistema georreferenciado.
- Identificar por operador y por servicio, las zonas geográficas que se encuentran asignadas.



- Georreferenciar las zonas geográficas que deben ser objeto de asignación para la prestación de cada servicio.

Por consiguiente, para la implementación de las iniciativas señaladas, desde la Presidencia Ejecutiva del AyA se solicitó a la Municipalidad de Flores por medio del oficio PRE-2021-00769, el establecer un mecanismo de coordinación entre ambas instituciones con el objetivo de identificar las comunidades o sectores a los que este operador le brinda el servicio de abastecimiento de agua potable (condición actual), así como aquellos que eventualmente podrían ampliar dicha cobertura (condición futura). Lo anterior, dado que existe un interés institucional a nivel nacional de construir con todos los operadores autorizados una planificación sectorial y de esta forma, maximizar la prestación de servicios dentro de todo el territorio nacional.

Por consiguiente, de la Municipalidad de Flores se contó con la autorización para la participación en el proceso por parte de la Alcaldía Municipal, visualizando así la importancia de la iniciativa. De igual forma, se puede visualizar en el Plan de la Alcaldía Municipal 2020-2024, que persiste el Eje de Servicios Públicos y entre sus líneas de acción se destacan aspectos relacionados para el fortalecimiento del servicio de agua potable.

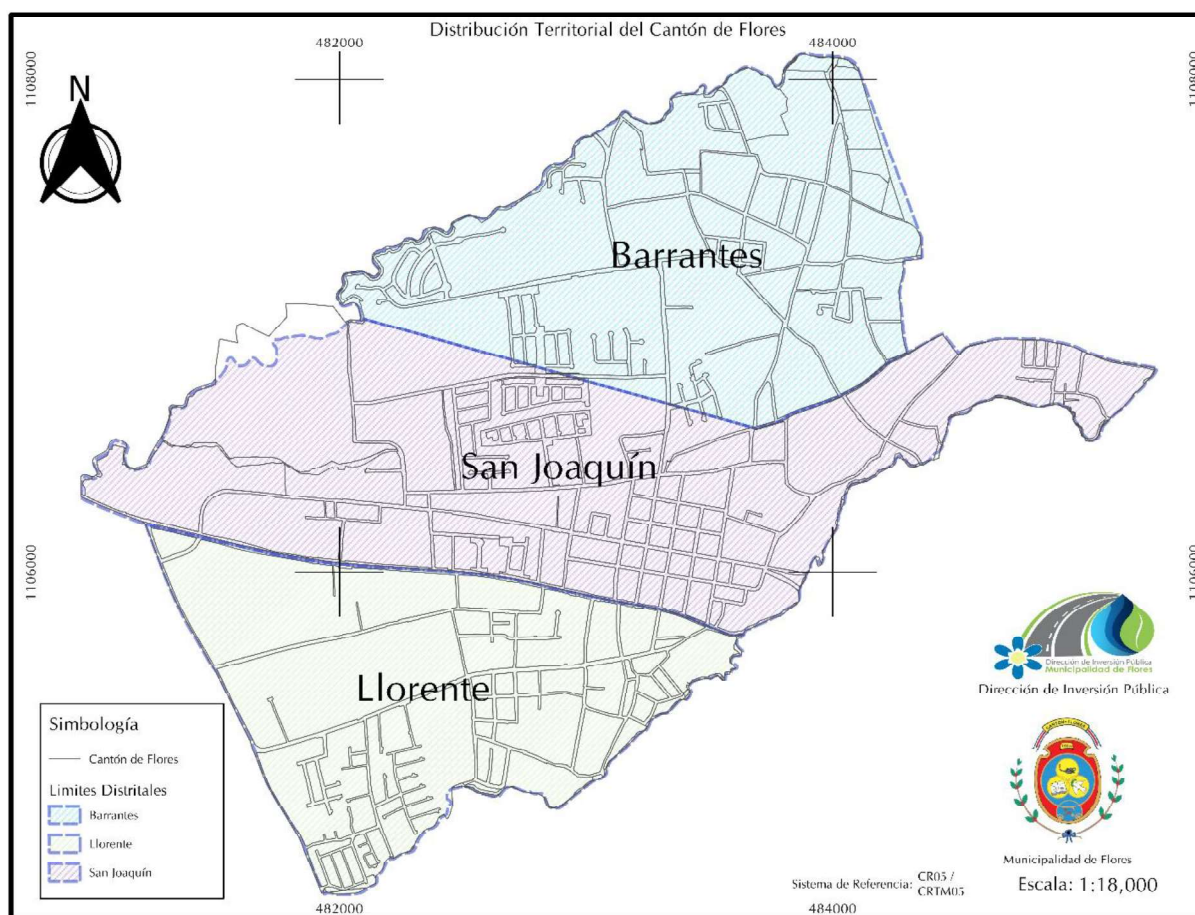
Desde luego, el presente proceso viene a contribuir directamente con la gestión y operación de los distintos sistemas del Acueducto Municipal, de cara a la sostenibilidad de inversión en este servicio tan significativo para el desarrollo local.

### **Delimitación Espacial**

El cantón de Flores fue creado mediante Decreto Legislativo N° 52 del 12 de agosto de 1915, en él se señala la creación y los límites, dicho cantón es el número 8 de la provincia de Heredia, con código territorial 4-08; está constituido por tres distritos: San Joaquín (código territorial 40801), Barrantes (código territorial 40802),

y Llorente (código territorial 40803). A continuación, se puede visualizar a través del mapa su distribución espacial.

**Mapa 1: Distritos del cantón de Flores, 2021.**



**FUENTE:** Municipalidad de Flores, Dirección de Inversión Pública.

De manera que el cantón limita al norte con Santa Bárbara y Barva, al sur con Heredia, al este con Heredia y Barva y al oeste con Alajuela y Belén. Las coordenadas geográficas están dadas por las coordenadas de latitud norte 1106488 y 482935 de longitud este según el Sistema de Referencia CRTM05.

## **Objetivo General**

Elaborar informe de cobertura del servicio de abastecimiento de agua potable y de las tuberías existentes a agosto del 2021 para el acueducto administrado por la Municipalidad de Flores.

## **Objetivos específicos**

- Establecer una línea base de las redes de distribución y conducción para los 12 sistemas del acueducto.
- Determinar, a partir de la línea base de redes de distribución, el área de cobertura de abastecimiento de agua potable del acueducto (actual y futura).
- Estandarizar las tablas de atributos de la línea base y de la cobertura, según las recomendaciones del AyA.
- Entregar la información espacial y bases de datos utilizada en la construcción de la línea base y la cobertura de los 12 sistemas del acueducto al AyA.

## **Metodología**

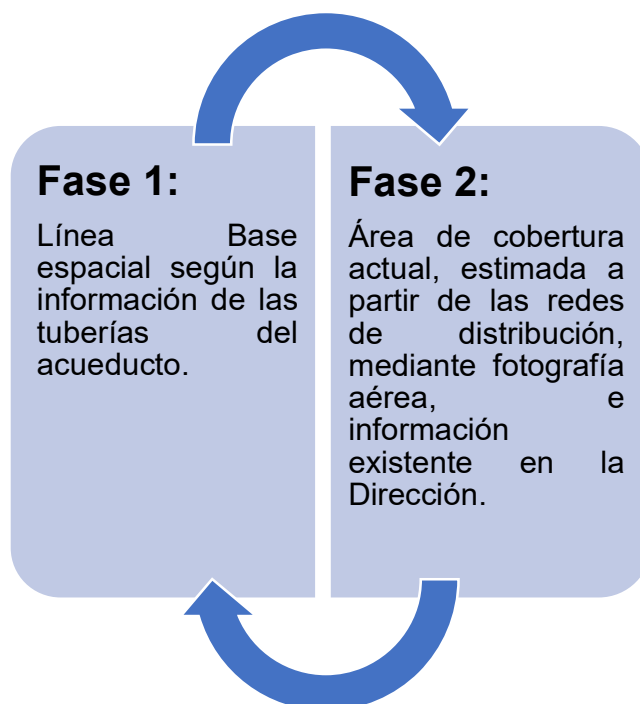
El proceso inicia a partir del oficio PRE-2021-00769, generado desde la UTSAPS del AyA, y se establece un mecanismo de coordinación entre el AyA y la Municipalidad de Flores para que, a partir de la información georreferenciada generada por la segunda, se identifiquen las áreas de cobertura como insumo esencial para que así se pueda construir una planificación sectorial con todos los operadores autorizados del país.

Para la coordinación con el AyA, la Municipalidad de Flores delegó en la Dirección de Inversión Pública, donde se designó a la Ingeniera Mariel Murillo Fajardo, Directora de Inversión Pública, y al Ingeniero Diego Zamora Fernandez, Asistente Técnico de la Unidad Técnica de Gestión Vial; de parte del AyA, los representantes de este proceso son el Geóg. Néstor Veas y la Ing.<sup>a</sup> Zaida Ulate Gutiérrez de la UTSAPS.

Para ello se realizaron 4 reuniones de coordinación para presentar, consultar, depurar y entregar las capas de información e informes requeridos. Para cada reunión se hizo la respectiva convocatoria, la cual fue convenida, confirmada y comunicada de previo por la UTSAPS y los enlaces municipales. Las reuniones fueron virtuales, y en cada sesión se hizo una explicación inicial, se realizaron posteriormente las dudas, comentarios, correcciones o explicaciones por parte de cada funcionario; siempre existió representación de ambas instituciones.

Por ende, la metodología fue guiada por el AyA, donde el propósito era aprender haciendo, de manera que se trabajara posterior a cada reunión en la generación de los productos correspondientes. Se utilizó la Hoja de Ruta generada desde la UTSAPS (ver anexo 2), donde se detallan los pasos e insumos requeridos, incluida la validación y entrega de la información y el informe final. Para generar la capa de cobertura de abastecimiento de agua potable se identificaron 2 fases que constituyen la guía metodológica para generar la cobertura actual, a saber:

### Esquema 1: Fases del proceso metodológico utilizado



**FUENTE:** Municipalidad de Flores, Dirección de Inversión Pública.

De manera que las fases mencionadas permitieron consolidar de una forma participativa, y proactiva como parte del quehacer para mejorar los procesos de sistematización de la información del Acueducto Municipal para fortalecer las decisiones estratégicas.

### **Línea Base espacial según la información de las tuberías del acueducto (Fase 1)**

Para determinar la Línea Base espacial, según la información de las tuberías del acueducto se debe tomar en consideración que el mismo se encuentra subdividido en 12 sistemas (Anexo 14), entendiendo por sistema la fuente, el almacenamiento y la red distribución, de lo anterior es importante aclarar que a la fecha, los sistemas en funcionamiento se tratan de Barva, Gemma, Mercedes, Santa Marta, San Lorenzo, Luisiana, Siglo XXI, Montecristo, Villa Flores, Los Abuelos, así mismo, contamos con dos sistemas inactivos, que por diferentes razones se ha sacado de funcionamiento y las poblaciones abastecidas se han incorporado al Sistema Santa Marta, además debe tenerse en cuenta, que el sistema Mercedes contribuye además con el Sistema Santa Marta y Gemma como se verá más adelante.

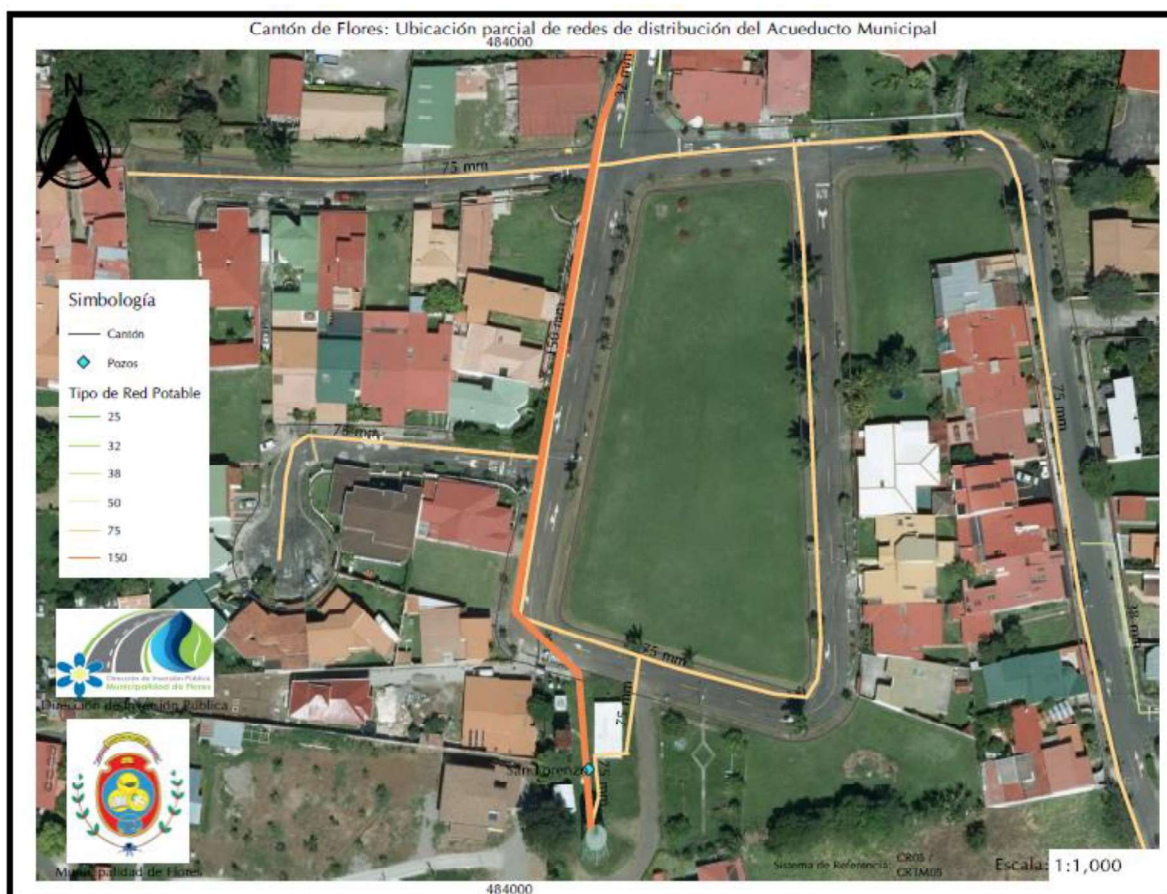
Este insumo se obtuvo a partir de la información generada por la Municipalidad de Flores. Es importante recalcar la importancia de contar con información actualizada y estandarizada a partir de las tablas de atributos, que permita extraer datos de las tuberías que conforman las redes de distribución, por cuanto este es el insumo esencial para la siguiente fase (Anexo 2).

La capa que incluye las tuberías del acueducto municipal contiene la información de cada segmento de tubería, considerado como un elemento individual, que se une con los demás segmentos para construir la línea de tubería y, finalmente, el sistema de abastecimiento (acueducto). Por esta razón, cada segmento es un elemento diferente dentro de la base de datos, representado en ésta por una fila.

Asimismo, cada fila contiene información según sus respectivos atributos, que se ordenan en distintas columnas, conformando la tabla de atributos del acueducto; entre otros aspectos, estos atributos permiten diferenciar las tuberías según la función que cumple dentro del acueducto: distribución, conducción e impulsión.

Seguidamente en el mapa 2 se aprecia la línea base espacial según la información de las tuberías del acueducto de un sector específico, para el caso del Residencial Lorenzo, en las cercanías del pozo y del tanque del Sistema de San Lorenzo.

**Mapa 2: Ubicación parcial de redes de distribución del acueducto.**



**FUENTE:** Municipalidad de Flores, Dirección de Inversión Pública.



### Área de cobertura actual (Fase 2)

La Municipalidad de Flores a la fecha cuenta con la delimitación de su área de cobertura directamente relacionada con el Mapa Predial, por lo que, está bien establecida su área y sobre esta información se trabaja de forma continua. Los servicios fuera del cantón, no se tienen localizados.

Así mismo, se cuenta directamente relacionado el número de finca con el servicio sea medido o fijo, como se muestra en el Mapa 3: medidores ligados a las fincas del acueducto municipal. Además, durante los últimos años la Dirección de Inversión Pública ha realizado la actualización de tuberías encontradas a partir de reparaciones o reconstrucciones realizadas por medio de contratación administrativa o por medio de los funcionarios municipales.

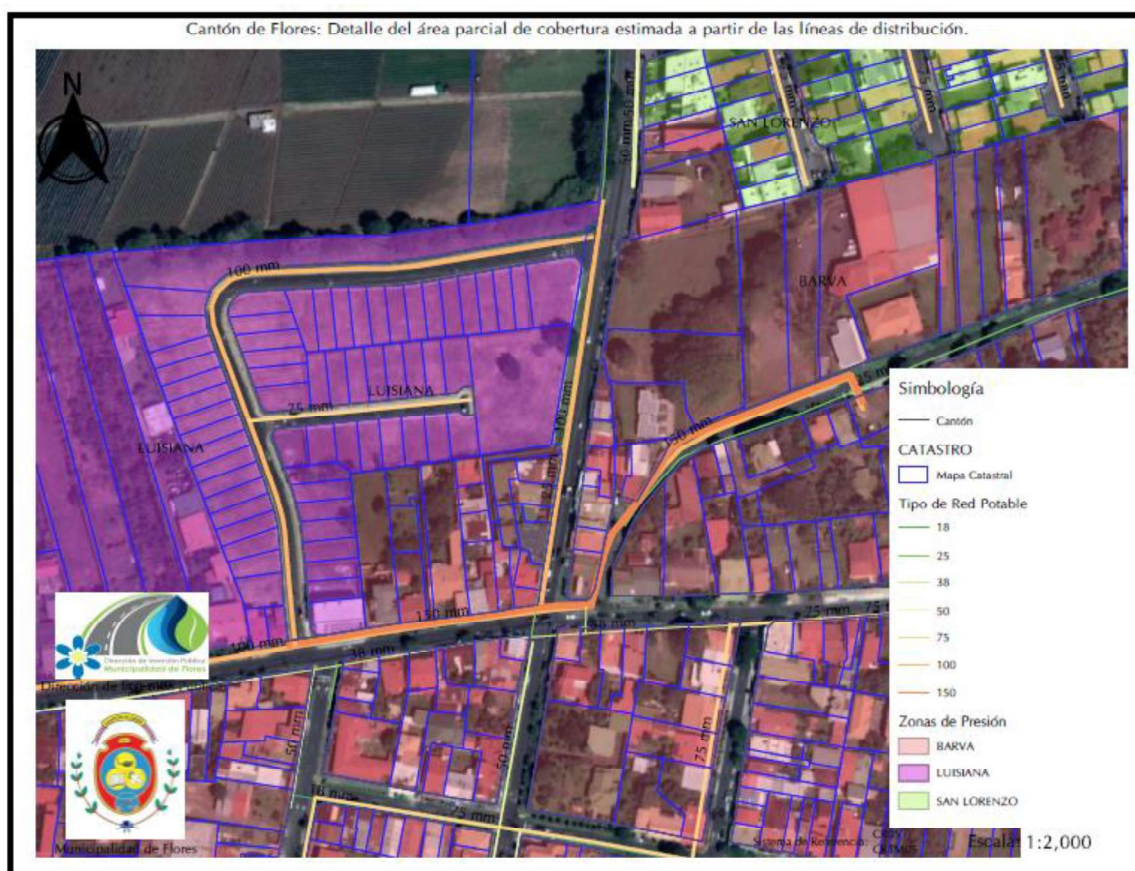
**Mapa 3: medidores ligados a las fincas del acueducto municipal.**



**FUENTE:** Municipalidad de Flores, Dirección de Inversión Pública.

En el mapa 4 se aprecia el detalle del área parcial de cobertura estimada mediante fotografía aérea a partir de las líneas de distribución, donde se muestra de manera individualizada, tomando como base el mapa catastral y respectiva cobertura de los sistemas, para este caso concreto corresponde a tres sistemas, Sistema Luisiana, Sistema Barva y San Lorenzo.

**Mapa 4: Detalle del área parcial de cobertura estimada mediante fotografía aérea a partir de las líneas de distribución.**



**FUENTE:** Municipalidad de Flores, Dirección de Inversión Pública.

Este paso, tiene la ventaja de tener una mayor precisión en lo que se refiere a delimitación de la cobertura, dejando por fuera sectores como fincas sin desarrollar urbanísticamente o que se utilicen a la fecha para la agricultura. Asimismo, al tener información más concisa, es posible identificar otro tipo de detalles, como por ejemplo la cobertura forestal producto de las zonas de protección

de ríos, que destaca al no ser parte de la cobertura actual del servicio de abastecimiento de agua potable.

Cabe señalar que, dentro del Cantón existen predios que cuentan con el autoabastecimiento, más sin embargo cuentan con la posibilidad contar con servicios de la Municipalidad si solicitan la adjudicación de paja.

### **Llenado de las tablas de atributos**

Adicionalmente, como cierre de las fases descritas, es necesario llenar la tabla de atributos de la capa final de línea base, así como la capa de cobertura de abastecimiento; lo cual contempla seguir el formato indicado en el documento enviado por la UTSAPS, con lo que se podrá tener las tablas de atributos estandarizadas para los diferentes operadores del país.

### **Resultados**

#### **Línea Base de tuberías del acueducto operado por la Municipalidad de Flores.**

Con el trabajo elaborado se actualizó la capa de las líneas de tuberías operadas por el acueducto de Flores, incluyendo sus 9 sistemas, los cuales se detallan en la Tabla 1.

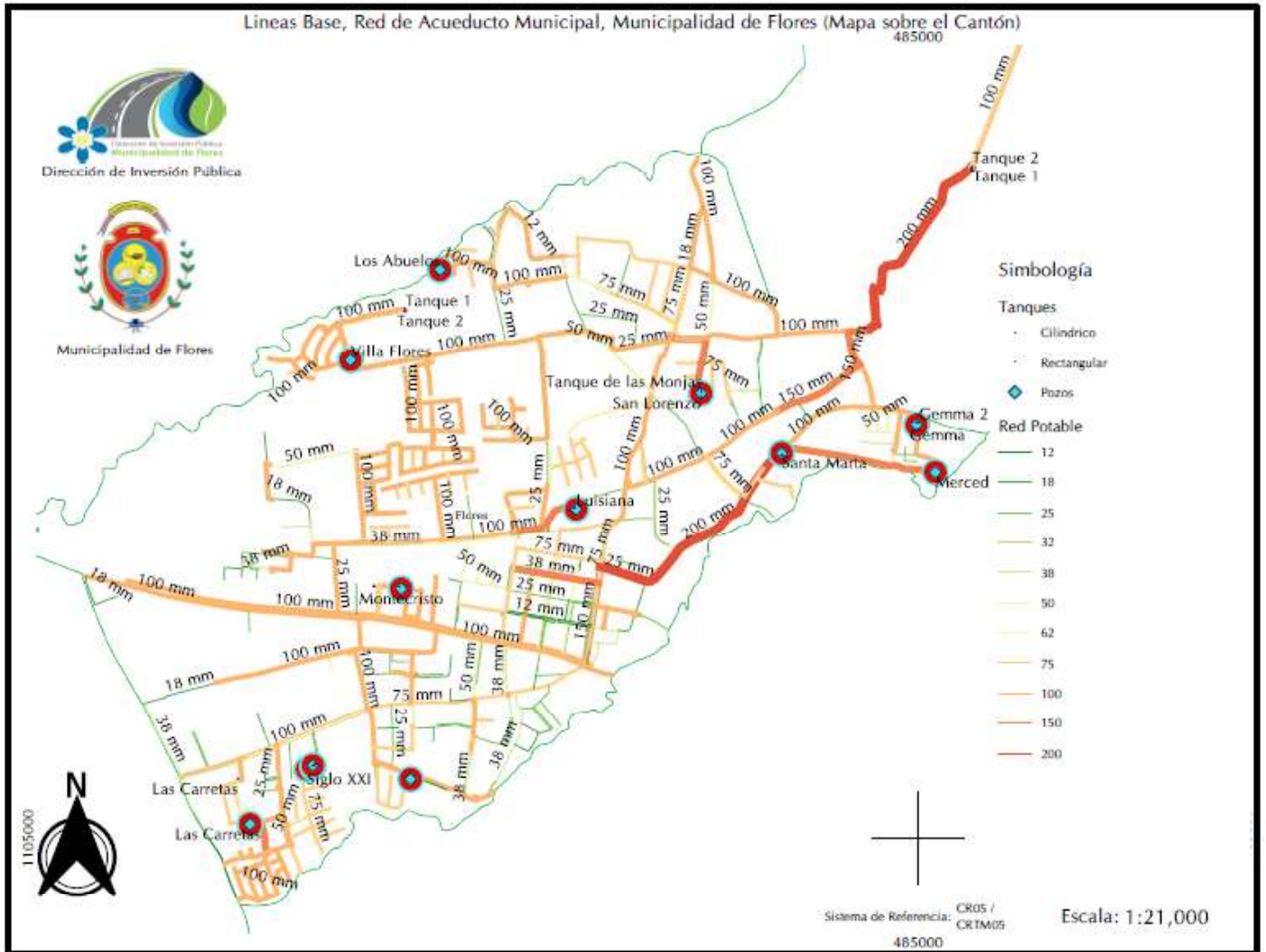
**Tabla 1: Sistemas que componen el acueducto operado por la Municipalidad de Flores.**

<b>SISTEMAS</b>	
BARVA	MONTECRISTO
GEMMA	SAN LORENZO
LOS ABUELOS	SANTA MARTA
LUISIANA	SIGLO XXI
MERCEDES	VILLA FLORES

**FUENTE:** Municipalidad de Flores, Dirección de Inversión Pública.



**Mapa 6: Línea base de tuberías del acueducto municipal en el cantón Flores, 2021.**



**FUENTE:** Municipalidad de Flores, Dirección de Inversión Pública.

Se identifica en el mapa que las redes de distribución del acueducto se localizan en todo el Cantón y abastecen 98% del Cantón.

Entre otros aspectos, la línea base evidencia la dinámica de prestación del servicio que se ha desarrollado dentro del área que tiene asignada este operador: el cantón de Flores. Es importante recalcar que aunque la Municipalidad tiene titularidad sobre el territorio, no necesariamente abastece al cantón en su totalidad,



ya que existen otros operadores como ASADAS o la ESPH, o incluso otros municipios en límites cantonales, que también abastecen sectores dentro del cantón en donde el acueducto municipal no tiene cobertura de abastecimiento, como por ejemplo la **comunidad de Villa Lico**, que por la ubicación no puede ser abastecida por este Acueducto, por lo que, la **Empresa de Servicios Públicos de Heredia (ESPH S.A.)**, brinda el servicio en el sector.

Además, este municipio extiende sus servicios a algunas fincas en el Cantón de Barva, siendo que ese acueducto, no cuenta con infraestructura en las cercanías del límite cantonal entre el distrito de **Barrantes y San Roque**. Lo mismo se presenta al sur del Cantón donde algunas fincas del Cantón de **Belén** reciben nuestros servicios, siendo que la calle cantonal es el límite entre ambos cantones.

Cabe destacar de manera paralela, que es posible diferenciar la información por cualquiera de las columnas que se han incluido en la tabla de atributos (Tabla 2). Esta información puede ser visualizada en un SIG, utilizarse para generar cartografía específica o trabajar con la información de un atributo particular, entre otras posibilidades.

**Tabla 2: Sección de la tabla de atributos de la línea base de tuberías del acueducto operado por la Municipalidad de Flores.**

	Operador	Sistema	Cod_Sistem	Tipo	Dato_Gener	Diametro	Material	Tipo_Servi	Observacio
85	Municipalidad de Flores	Barva	N1	Distribucion	AP-25 mm-HF	25	HF	AP	NULL
86	Municipalidad de Flores	Barva	N1	Distribucion	AP-12 mm-HF	12	HF	AP	NULL
87	Municipalidad de Flores	Barva	N1	Conduccion	AP-100 mm-HF	100	HF	AP	REVISAR SI ES C...
88	Municipalidad de Flores	Barva	N1	Conduccion	AP-75 mm-HF	75	HF	AP	REVISAR SI ES C...
89	Municipalidad de Flores	Santa Marta	P4	Distribucion	AP-25 mm-HF	25	HF	AP	NULL
90	Municipalidad de Flores	Santa Marta	P4	Distribucion	AP-38 mm-HF	38	HF	AP	NULL
91	Municipalidad de Flores	Barva	N1	Distribucion	AP-12 mm-HF	12	HF	AP	NULL
92	Municipalidad de Flores	Barva	N1	Distribucion	AP-75 mm-HF	75	HF	AP	NULL
93	Municipalidad de Flores	Luisiana	P9	Distribucion	AP-100 mm-PEAD	100	PEAD	AP	CONVENIO EXTRALUM
94	Municipalidad de Flores	Barva	N1	Distribucion	AP-150 mm-PVC	150	PVC	AP	NULL
95	Municipalidad de Flores	Barva	N1	Distribucion	AP-25 mm-PVC	25	PVC	AP	NULL
96	Municipalidad de Flores	Gemma	P13	Distribucion	AP-38 mm-PVC	38	PVC	AP	NULL

**FUENTE:** Municipalidad de Flores, Dirección de Inversión Pública.



Con la información suministrada por la tabla de atributos de la capa de tuberías, se pueden calcular estadísticas que son de interés, como se observa en la Tabla 3:

**Tabla 3: Datos relevantes de la línea base de tuberías del acueducto operado por la Municipalidad Flores**

Indicador	Dato
<b>Número de sistemas del acueducto</b>	10
<b>Kilómetros totales de tubería</b>	100,48 km
<b>Kilómetros de tubería de distribución</b>	84,48 km (84,09%)
<b>Cantidad de servicios totales (agosto 2021)</b>	7.102 servicios: 6886 servicios medidos y 216 pajas fijas
<b>Densidad promedio</b>	(7.102 servicios /84,48 km) 84,07 servicios/km
<b>% de km de tubería en PVC</b>	71,18%

**FUENTE:** Municipalidad de Flores, Dirección de Inversión Pública.

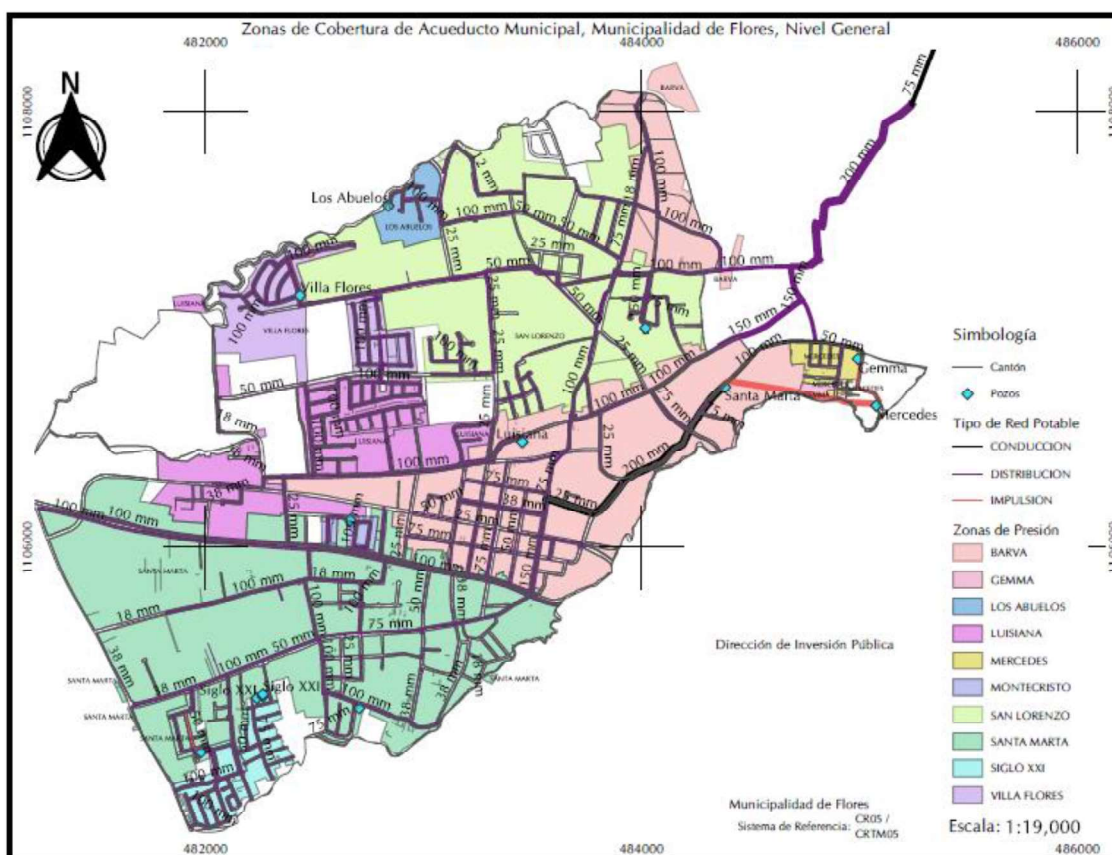
### **Área de cobertura de abastecimiento de agua potable a partir de las redes de distribución.**

Finalizadas las distintas fases, se actualiza la capa de cobertura actual del acueducto operado por la Municipalidad de Flores, incluidos los 10 sistemas mencionados, de los cuales, únicamente 9 están en funcionamiento. El Mapa 7, muestra la superficie cubierta por dicho acueducto; para efectos de este informe, el objetivo era tener de manera completa toda el área que se cubre actualmente para el servicio de abastecimiento de agua potable a partir de las líneas de distribución del acueducto. Esto indica que se cumplieron los objetivos planteados, con información actualizada a agosto del 2021 y con la participación activa de los funcionarios de la Dirección de Inversión Pública y Unidad Técnica de Gestión Vial y Acueducto Municipal, designados por la Municipalidad de Flores.

El Cantón de Flores al ser el más pequeño del país, y estar en una zona más urbana y ser muy regular cuenta con facilidad para ubicar de manera más cercana sus fuentes y se detalla de forma más certera la cobertura del Acueducto Municipal, que distribuye de forma equitativa y equilibradamente el suministro.

A través de este proceso de actualización, la capa permite visualizar y dimensionar de mejor manera el alcance territorial de los sistemas, observando sus ramales y extensiones, para comprender el trabajo que representa dar el mantenimiento permanente a cada uno de ellos por parte de todo el personal involucrado en dichas actividades. De manera que el Mapa 7 muestra el Área de cobertura del acueducto operado por la Municipalidad de Flores.

**Mapa 7: Área de cobertura del acueducto operado por la Municipalidad de Flores**



**FUENTE:** Municipalidad de Flores, Dirección de Inversión Pública.

Destacar que la actualización de los servicios fuera del Cantón se ha consolidado en el presente proceso de fortalecimiento, a través de información obtenida del Mosaico Catastral validado ante el Registro Inmobiliario de la Propiedad del Registro Nacional, su respectivo análisis técnico y con el valioso conocimiento que posee el personal operativo, para triangular la información y así localizar estos servicios en los predios.

La información de capa generada permite además identificar variables como el área de cobertura de cada sistema, y con ello poder realizar análisis al contrastar las superficies con los datos de cantidad de servicios; para los efectos del presente documento, este análisis se realizará con los datos registrados en Sistema de Integración Municipal y el Sistema de Información Geográfica Quantum GIS, obteniendo la densidad de servicios por km<sup>2</sup> que se detalla en la Tabla 4.

**Tabla 4:** Cantidad de usuarios, área de cobertura actual y densidad de usuarios por km<sup>2</sup> en los acueductos operados por la Municipalidad de Flores.

<b>Sistema</b>	<b>Área (km<sup>2</sup>)</b>	<b>Servicios*</b>
Barva	1.205	1628
Gemma	0.009	-
Los Abuelos	0.070	81
Luisiana	0.454	664
Mercedes	0.046	183
Montecristo	0.030	88
San Lorenzo	1.207	1096
Santa Marta	1.565	2205
Siglo XXI	0.113	743
Villa Flores	0.236	414
<b>TOTALES</b>	<b>4.935</b>	<b>7102</b>
Densidad de servicios por km <sup>2</sup>	<b>1.439</b>	

**FUENTE:** Municipalidad de Flores, Dirección de Inversión Pública.

Es importante destacar que existen sistemas de diferente tamaño, como el de Santa Marta, abarcando 1.565 km<sup>2</sup>, que es el de mayor superficie; así como Montecristo y sus 0.030 km<sup>2</sup>, el que menos área cubre. Estos contrastes en áreas de cobertura se reflejan en la cantidad de servicios abastecidos y denotan la complejidad a la hora de operar y mantener estos sistemas.

Destaca en la información que, de los 7102 servicios totales del acueducto municipal, el sistema con mayor densidad es Santa Marta, con 1829 servicios por km<sup>2</sup>; así como el sistema Los Abuelos es el menos denso, llegando a los 67 servicios por km<sup>2</sup>, entre los sistemas operados por la Municipalidad de Flores.

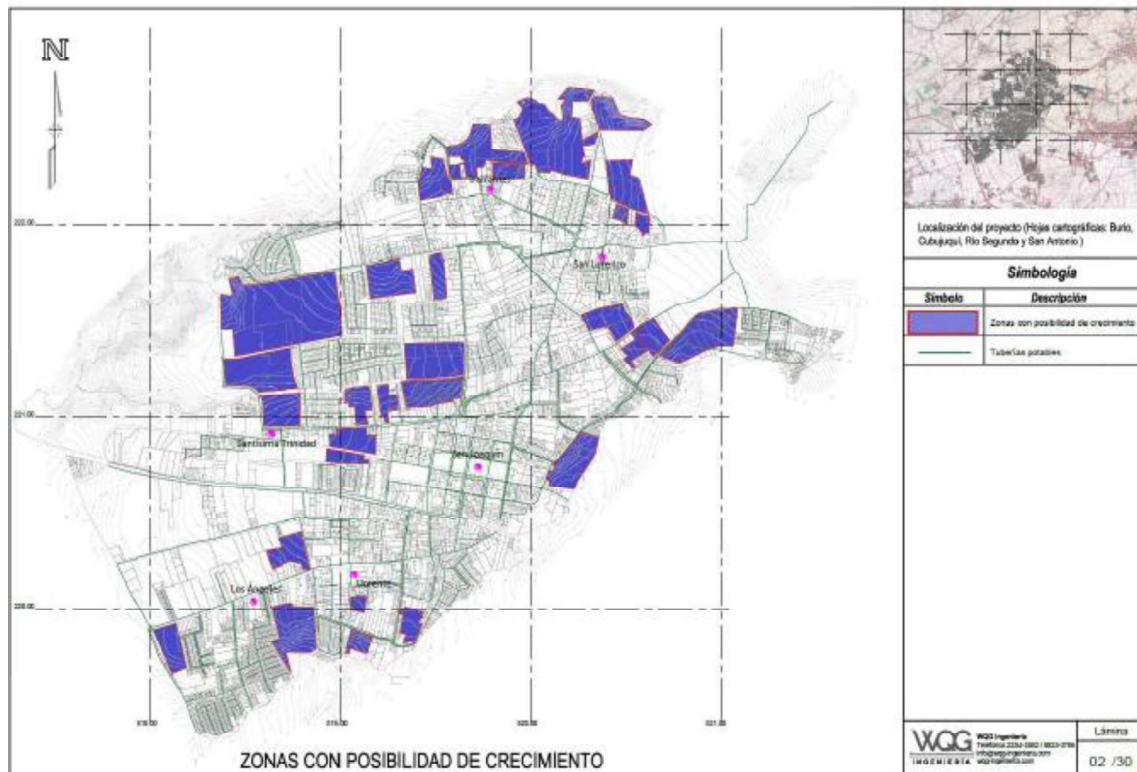
### **Cobertura Potencial**

La Municipalidad de Flores, ha recibido solicitud de los vecinos del Residencial Villas del Río con el fin de que este Municipio asuma el pozo que abastece el Residencial y asuma el servicio, esta solicitud está en estudio. Así mismo, se han realizado solicitudes urbanísticas que ampliarán en al menos 800 servicios adicionales el Acueducto, siempre dentro del Cantón o área de cobertura ya conocida.

Esto corresponde al desarrollo de fincas cafetaleras que, dada la ubicación del Cantón de Flores, pasan a ser parte de las zonas urbanizadas que brindan soluciones de vivienda y comercio a diferentes personas, que desean vivir en el Cantón.

La Municipalidad de Flores tiene por el momento áreas de expansión planificadas en su plan maestro y plan regulador, que corresponde a las fincas que cuentan con posibilidad de desarrollarse de firma urbana residencial, como se detalla en el mapa 8 de las Áreas de expansión planificadas en el plan maestro y plan regulador.

**Mapa 8: Áreas de expansión planificadas en el plan maestro y plan regulador de Flores, 2020.**

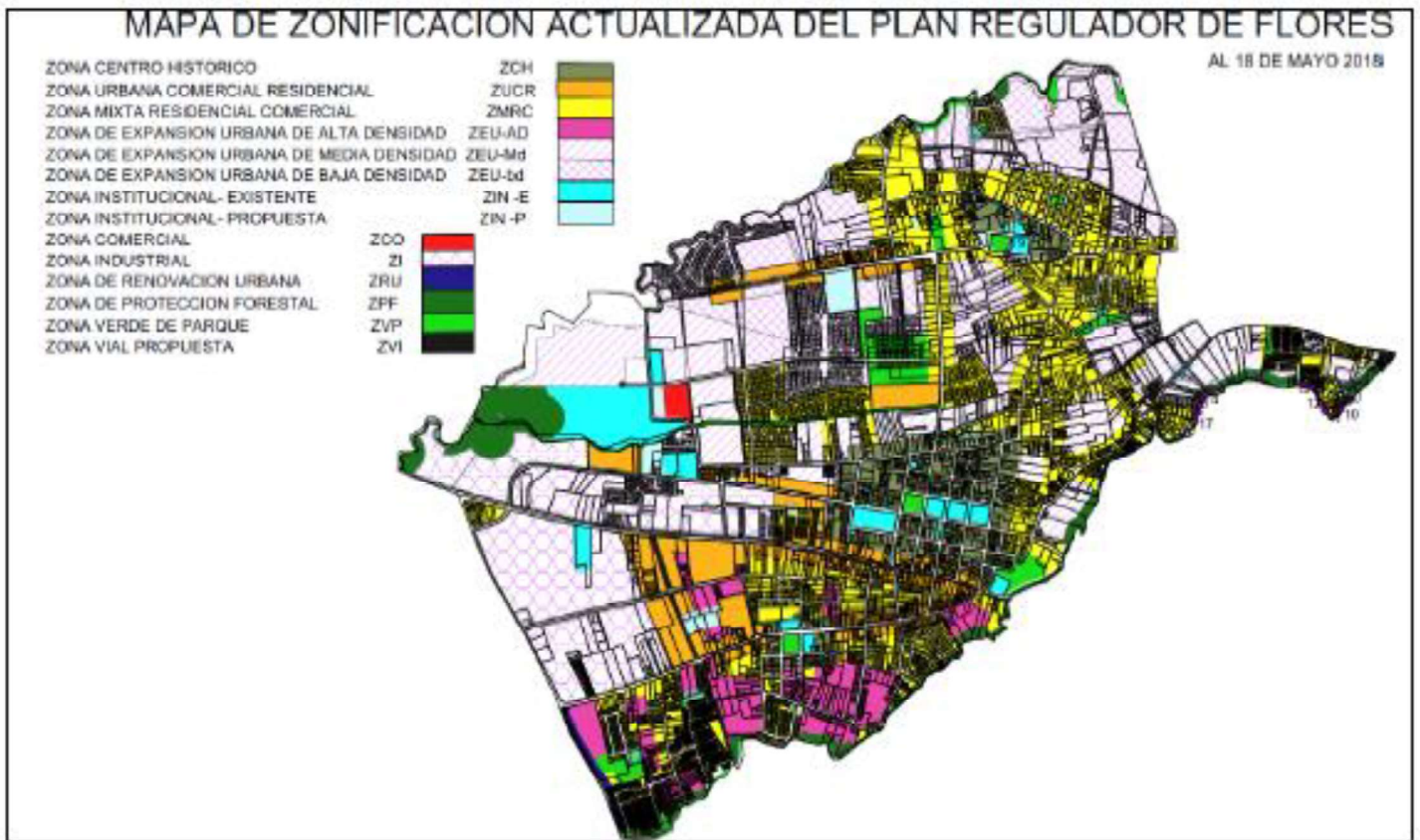


**Fuente:** Plan Maestro 2020, Municipalidad de Flores.

Así mismo, dado que el Cantón de Flores cuenta con tuberías de diámetros entre 75mm y 50mm, se pretende realizar el mejoramiento del mismo y cubrir por medio de este mayor territorio dentro del Cantón.

Con mayor posibilidad de expansión el distrito de Barrantes, siendo que cuenta con mayor cantidad de fincas con posibilidad de construcciones residenciales o lo permisible por el plan regulador según zonificación como se detalla a continuación en el mapa 9:

**Mapa 9: Zonificación actualizada del plan regulador de Flores, 2018.**



Fuente: Plan Maestro 2020, Municipalidad de Flores.



## Lecciones aprendidas

Durante el proceso de generación de línea base de redes de distribución, así como la capa de cobertura se identificaron aspectos que influyeron en el cumplimiento de los objetivos planteados, los cuales se citan con el propósito de retroalimentar a ambas partes, y que sean tomados en cuenta en este y otros trabajos de igual o similar naturaleza.

- Temas relevantes o destacadas a través de este proceso:
  - ✓ La importancia de actualizar la información de redes de tubería con cierta periodicidad.
  - ✓ El trabajo equipo, entre el personal técnico municipal, e inclusive entre este y el personal operativo, ya que se permite la aprovechar capacidades de los lectores de hidrómetros, la experiencia de los fontaneros para consolidar productos con las particularidades respectivas.
  - ✓ Para este tipo de procesos es importante y necesario contar con el soporte de funcionario con manejo de Sistema de Información Geográfica, que, para el caso concreto de Flores, se cuenta con dicho soporte.
  - ✓ Carencia en la sistematización de la información respecto a ciertas particularidades y características de los sistemas para algunos entes operadores, en el caso nuestro la gran mayoría de información se tenía registrada en SIG, razón por la cual este proceso permitió generar información o en su efecto completarla como parte de los objetivos establecidos.
  - ✓ Otro aspecto es que se tiene que aprovechar al máximo el conocimiento del personal operativo, y generar espacios para que ellos puedan socializar la información de los distintos sistemas, ya que ese contacto inmediato que ellos poseen genera un valor agregado en la gestión del servicio.

- Lecciones aprendidas desde la Municipalidad del proceso de coordinación con los respectivos enlaces de ambas instituciones.
  - ✓ El proceso de coordinación fue excelente, en la medida que se desarrollaron las reuniones de asesoría, el personal municipal trabajaba en la generación de los productos, los cuales posteriormente se socializaban con el personal técnico del AyA, hasta consolidar el presente informe de cobertura.
  
- Utilidad para el AyA, la Municipalidad o ambos para la continuidad de este tipo de procesos con ustedes u otros operadores.
  - ✓ Se considera importante que el AyA continúe fortaleciendo las capacidades de los operadores del servicio de agua potable de forma sostenida, esto debido al bagaje que posee como ente rector en la materia a través de capacitaciones en distintas temáticas afines.
  - ✓ Que se establezca una Unidad Técnica de soporte constante en distintas áreas relacionadas con la gestión del servicio de agua potable hacia los entes operadores a nivel nacional.

### **Conclusiones y recomendaciones**

- La red de distribución del acueducto operado por la Municipalidad de Flores posee una extensión total de 100,48 kilómetros de tubería, distribuidos en 9 sistemas activos y 2 sistemas inactivos.
  
- Persiste un total de tubería de distribución de 84,48 kilómetros.
  
- A agosto 2021, se tiene que la Municipalidad de Flores abastece aproximadamente a 7.102 usuarios dentro de una superficie de 4.935 km<sup>2</sup>. La densidad promedio de abastecimiento del acueducto es de 1.439 usuarios por km<sup>2</sup>.
  
- Para esta Municipalidad es importante continuar con alianzas estratégicas con el AyA, con el objetivo de fortalecer las capacidades del personal municipal,

asimismo conocer experiencias innovadoras en la gestión de acueductos y en el uso de información y datos relevantes en gestión del recurso hídrico.

- Es importante contar con el valioso soporte del AyA al seguimiento al proceso de actualización del Plan de Seguridad del Agua que se encuentra actualizando este Acueducto Municipal en el marco del proceso de capacitación a los Prestadores de los Servicios de Abastecimiento de Agua Potable.
- Durante este proceso se logra actualizar información importante a la fecha que se maneja a nivel de Sistema de Información Geográfico, ya que este Acueducto Municipal poseía importantes insumos, la cual se relaciona con las zonas de presión, la identificación de tuberías de distribución, impulsión y conducción, y finalmente se ha identificado el 95% del material de las tuberías existentes en la red potable, por ende, dicha información se configura en un resultado fundamental para la gestión y toma de decisiones del quehacer diario.
- Se considera recomendable y oportuno que cuando se realicen proyectos de mejoramiento de la red de agua potable, y asimismo cualquier sustitución o colocación de activos en dicha red se actualice de forma paralela la información contenida en el SIG, para que el modelo sea lo más semejante a la realidad imperante.

## **Anexos**

**Anexo 1: Oficio PRE-2021-00769 de fecha 22 de junio del 2021: Proceso de Planificación sectorial para la prestación de servicios por operadores autorizados en la provincia de Heredia**



**INSTITUTO COSTARRICENSE DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS**  
San José, Costa Rica  
Apartado 1097-1200. 2242-5036 – presidencia@aya.go.cr

**22 de junio del 2021**  
Al contestar refiérase al N°  
**PRE-2021-00769**

Señores  
Alcaldes  
Municipalidades Heredia.

*Ref.: Planificación sectorial para la prestación de servicios por operadores autorizados en la provincia de Heredia*

Estimados señores:

El Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados se encuentra ejecutando una serie de acciones integradas dentro de un nuevo planeamiento, siendo el fortalecimiento de su función rectora uno de sus ejes estratégicos, reflejado así en el Plan Estratégico AyA 2016-2021.

Acorde con lo establecido en el plan y para dar cabal cumplimiento a lo dispuesto en los artículos 1 y 2 de la Ley No. 2726, que establece la rectoría del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados aplicable a los servicios de abastecimiento de agua potable y de recolección, tratamiento y disposición de aguas residuales, es de interés institucional conocer de parte de su representada la planificación territorial en la prestación de estos servicios.

En virtud de lo anterior, se requiere establecer un mecanismo de coordinación entre las partes para conocer de primera fuente la información georreferenciada, vinculada con las comunidades o sectores a los que se le brinda el servicio de abastecimiento de agua potable (condición actual), así como, aquellos que estarán siendo incluidos dentro de la cobertura del operador considerando las obras en ejecución o cualquier proyecto que se considere según el planeamiento establecido por cada Municipalidad dentro de la provincia de Heredia (condición futura).

Lo anterior responde al interés institucional de construir una planificación sectorial con todos los operadores autorizados, para maximizar la prestación de los servicios en el país. Para tales efectos, se tiene como enlace de parte del AyA a la funcionaria Zaida Ulate Gutiérrez, quién podrá ser contactada al número telefónico 8487-1591 o a la dirección electrónica: [zulate@aya.go.cr](mailto:zulate@aya.go.cr); por lo que le solicitamos designar un enlace y comunicarlo a esa dirección. Con los enlaces que se designen, se convocará a una reunión para detallar el alcance de esta primera fase en la ruta de una planificación sectorial.

Seguro de que la participación activa de los operadores que conforman el subsector de agua potable y saneamiento y la coordinación entre instituciones, permitirá establecer una mejor orientación de los recursos públicos en favor de las comunidades. Quedo a la espera de la información solicitada.

Atentamente,  
Firmado digitalmente por  
TOMAS FRANCISCO MARTINEZ BALDARES (FIRMA)  
Fecha y hora: 22/06/2021 06:53 PM  
Tomás Martínez Baldares  
Presidencia Ejecutiva

C.Deivy Espinoza Villalobos - Presidencia Ejecutiva  
Archivo/michj

**FUENTE: AyA.**



## **Anexo 2: Hoja De Ruta: delimitación de zona de cobertura por operador para la prestación de los servicios de agua potable**

### **HOJA DE RUTA: DELIMITACIÓN DE ZONA DE COBERTURA POR OPERADOR PARA LA PRESTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE**

1. Envío de solicitud para designación del enlace por el operador.
2. Designación del enlace por parte del operador
3. Revisar conjuntamente la información disponible con el enlace designado por el operador y criterios de delimitación espacial
4. Levantamiento de la línea base de redes de distribución por sistema (incluir criterio de experto de una vez)
  - A. Esquemas operativos de cada sistema (Norma técnica para el aval técnico)
  - B. Identificar el personal para aplicar el criterio de experto para las redes de distribución
  - C. Recopilar/generar/revisar la información de las capas georreferenciadas (formato .shp) de las líneas de distribución (condición actual y potencial, esta última según las fases del ciclo de proyectos)
  - D. Estandarizar las tablas de atributo según capa
  - E. Revisión de la capa georreferenciada de línea base de redes de distribución con criterio de experto (*en caso de que no se haya hecho en el punto C*)
5. Generar la capa georreferenciada de línea base de cobertura (actual y potencial)
6. Validación de parte del operador de la capa georreferenciada de línea base de cobertura.
7. Generar el informe de línea base redes de distribución y de cobertura con criterio de experto.
8. Validar y aprobar el informe técnico por parte de enlace del operador y enlace AyA.
9. Oficialización por el operador de la línea base de cobertura del servicio de Agua Potable.

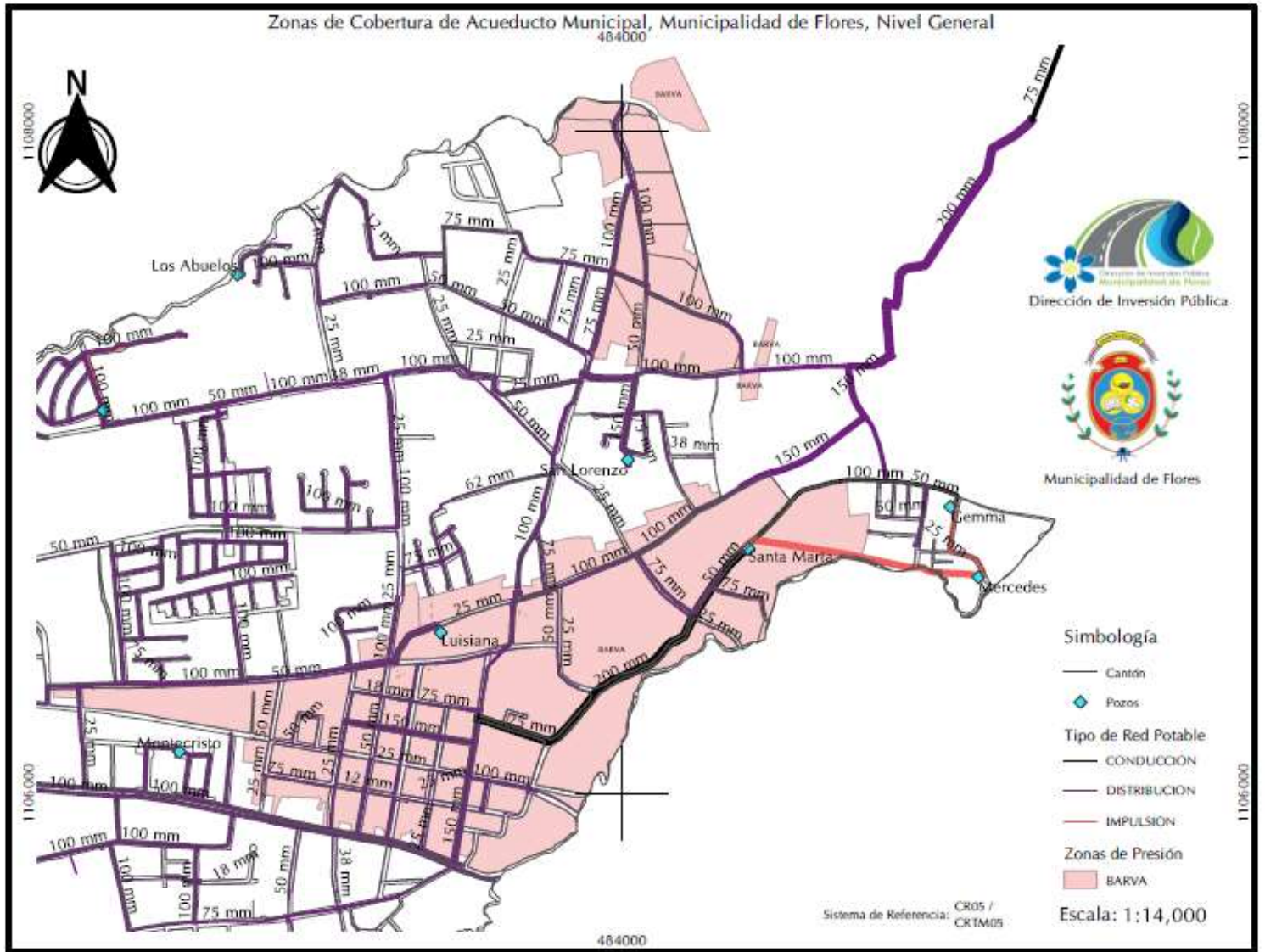
**FUENTE:** AyA.

**Anexo 3: Fechas de las reuniones sostenidas entre los enlaces municipales y el enlace UTSAPS.**

<b>Fecha</b>	<b>Participantes</b>
<b>09/07/2021</b>	Mariel Murillo Fajardo Néstor Veas Ayala
<b>23/07/2021</b>	Mariel Murillo Fajardo Diego Zamora Fernández Néstor Veas Ayala
<b>12/08/2021</b>	Mariel Murillo Fajardo Diego Zamora Fernández Néstor Veas Ayala
<b>27/08/2021</b>	Mariel Murillo Fajardo Diego Zamora Fernández Néstor Veas Ayala

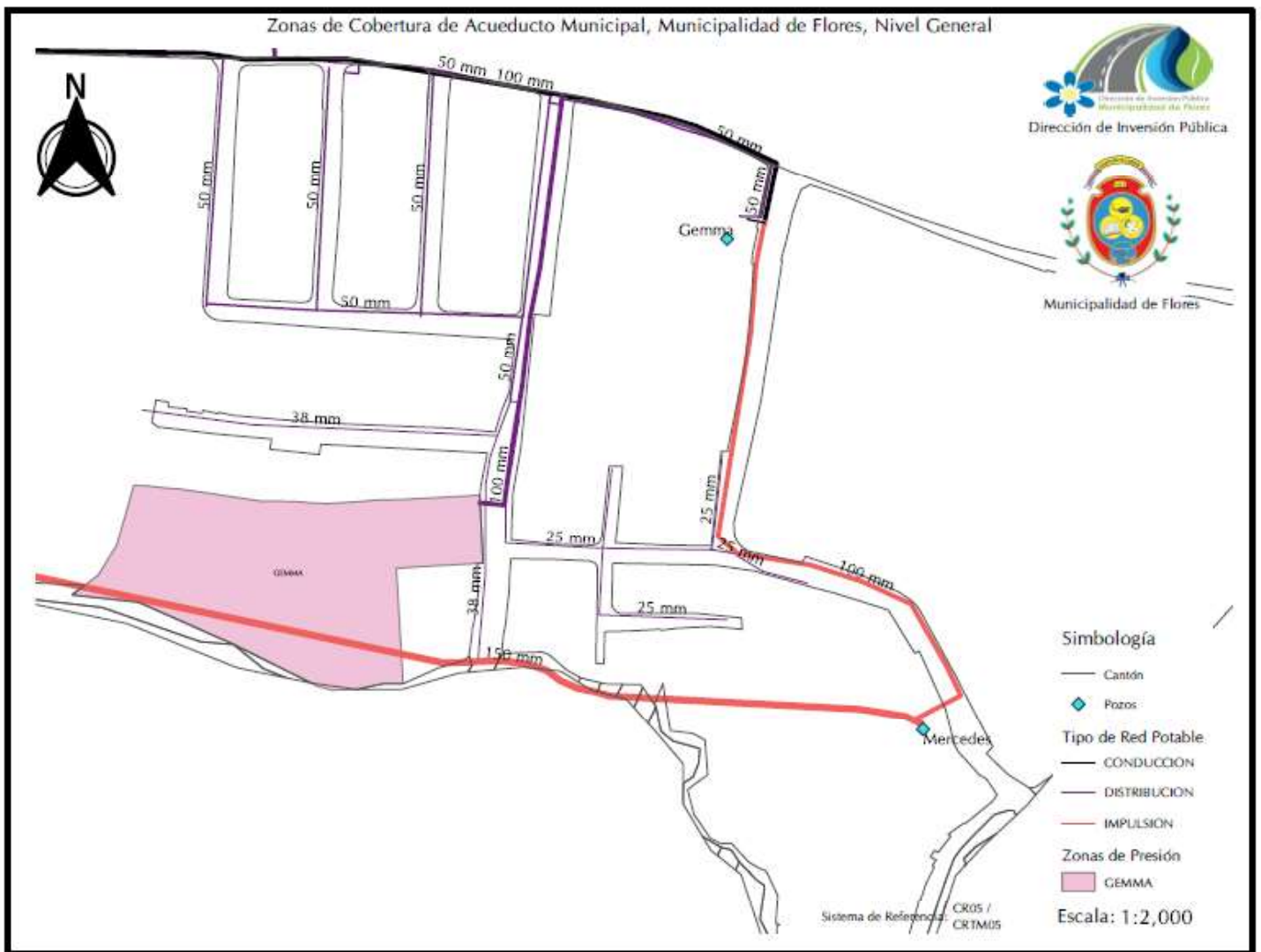
**FUENTE:** Municipalidad de Flores, Dirección de Inversión Pública.

### Anexo 4: Zonas de Cobertura de Acueducto Municipal de Flores, Sistema Barva



**FUENTE:** Municipalidad de Flores, Dirección de Inversión Pública.

## Anexo 5: Zonas de Cobertura de Acueducto Municipal de Flores, Sistema Gemma



**FUENTE:** Municipalidad de Flores, Dirección de Inversión Pública.





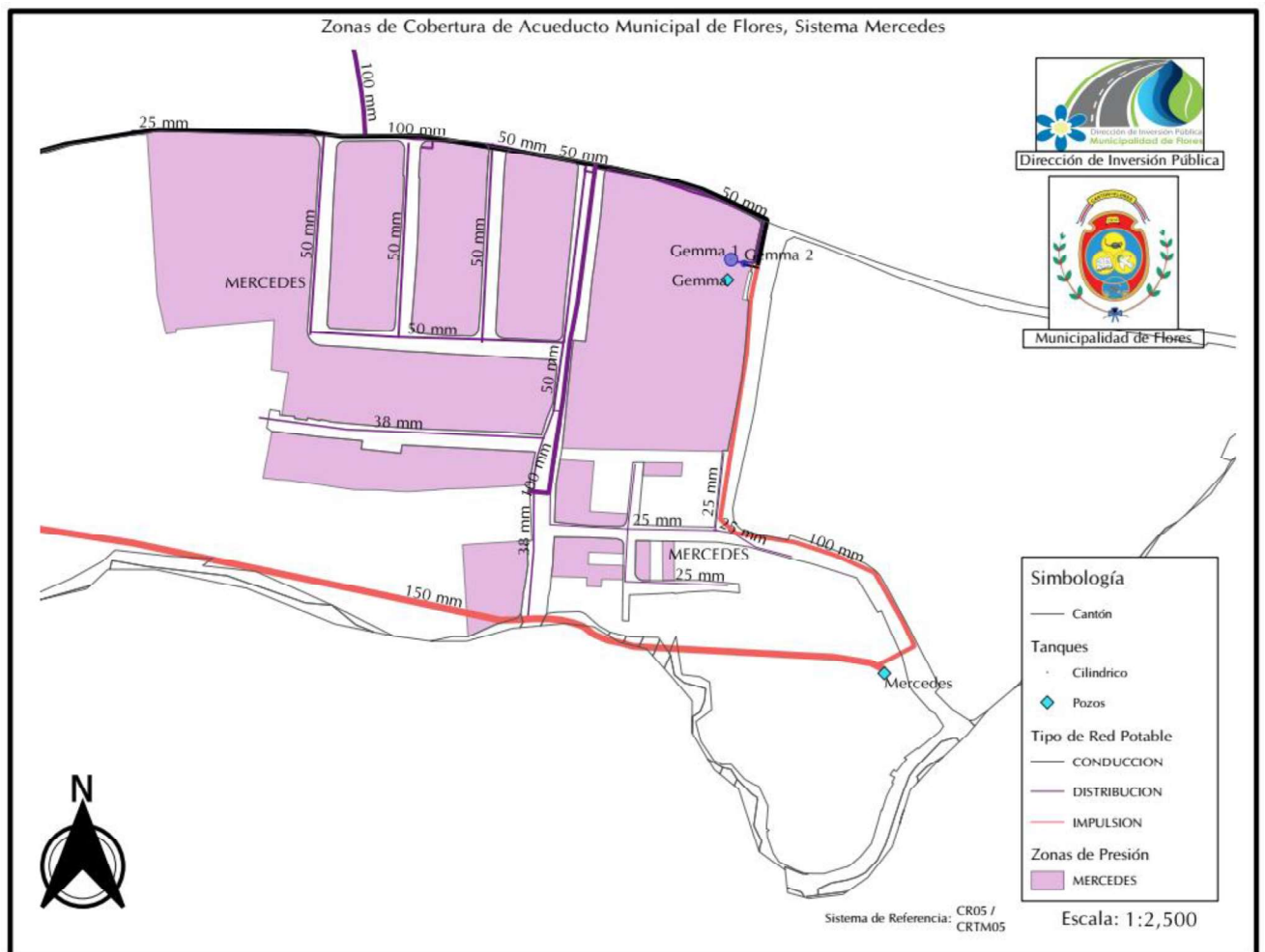
## Anexo 7: Zonas de Cobertura de Acueducto Municipal de Flores, Sistema Luisiana



FUENTE: Municipalidad de Flores, Dirección de Inversión Pública.



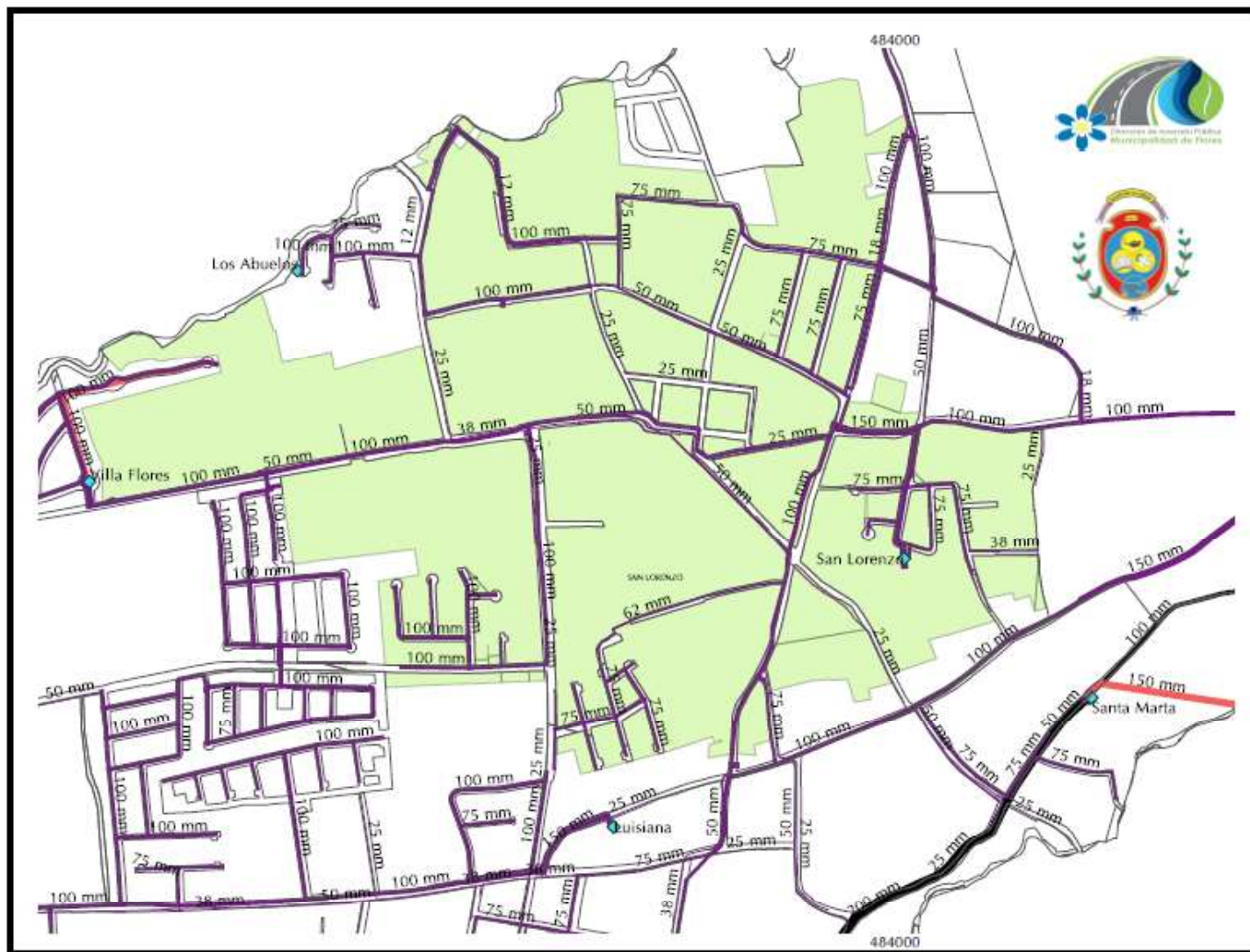
## Anexo 8: Zonas de Cobertura de Acueducto Municipal de Flores, Sistema Mercedes



**FUENTE:** Municipalidad de Flores, Dirección de Inversión Pública.

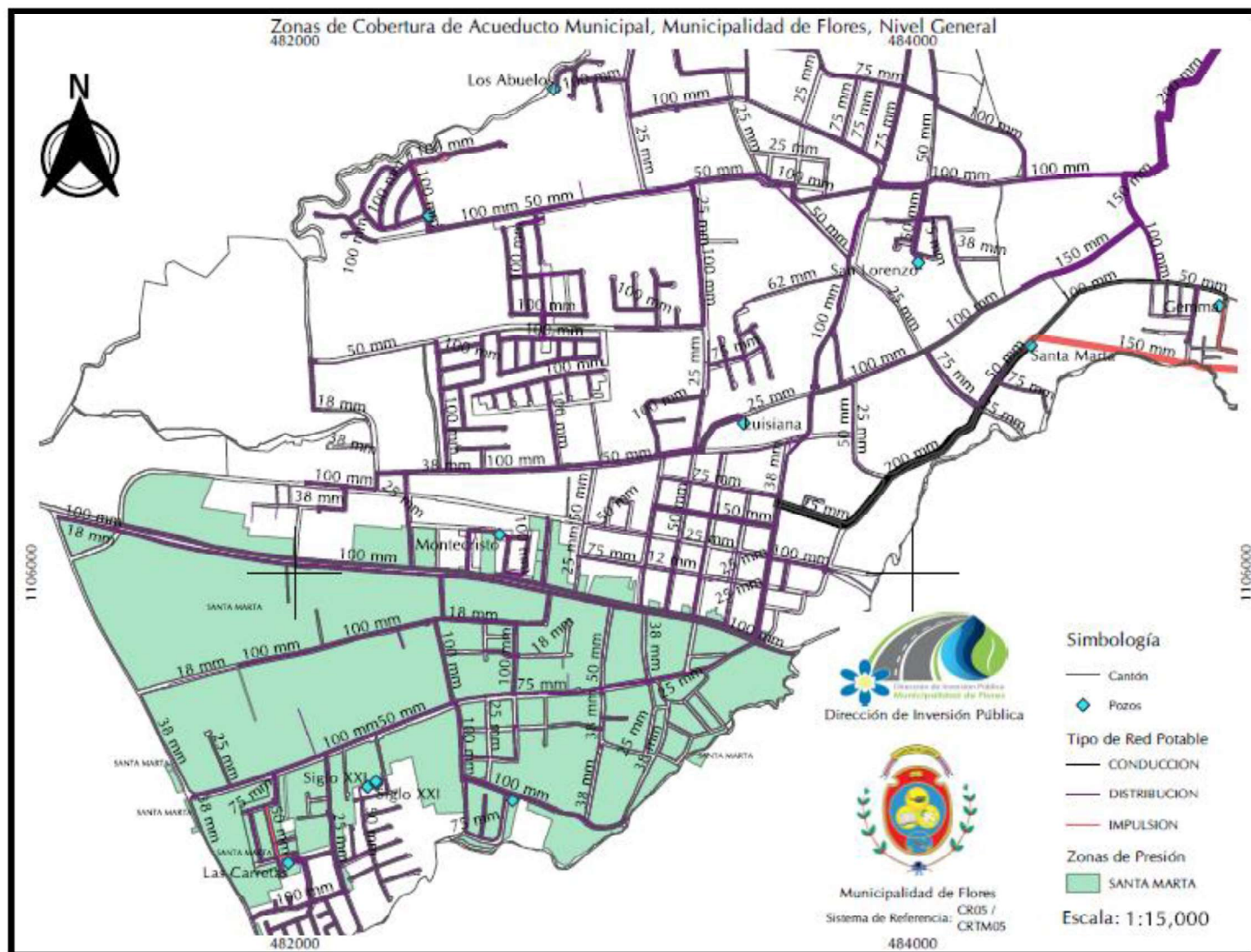


## Anexo 10: Zonas de Cobertura de Acueducto Municipal de Flores, Sistema San Lorenzo



**FUENTE:** Municipalidad de Flores, Dirección de Inversión Pública.

## Anexo 11: Zonas de Cobertura de Acueducto Municipal de Flores, Sistema Santa Marta



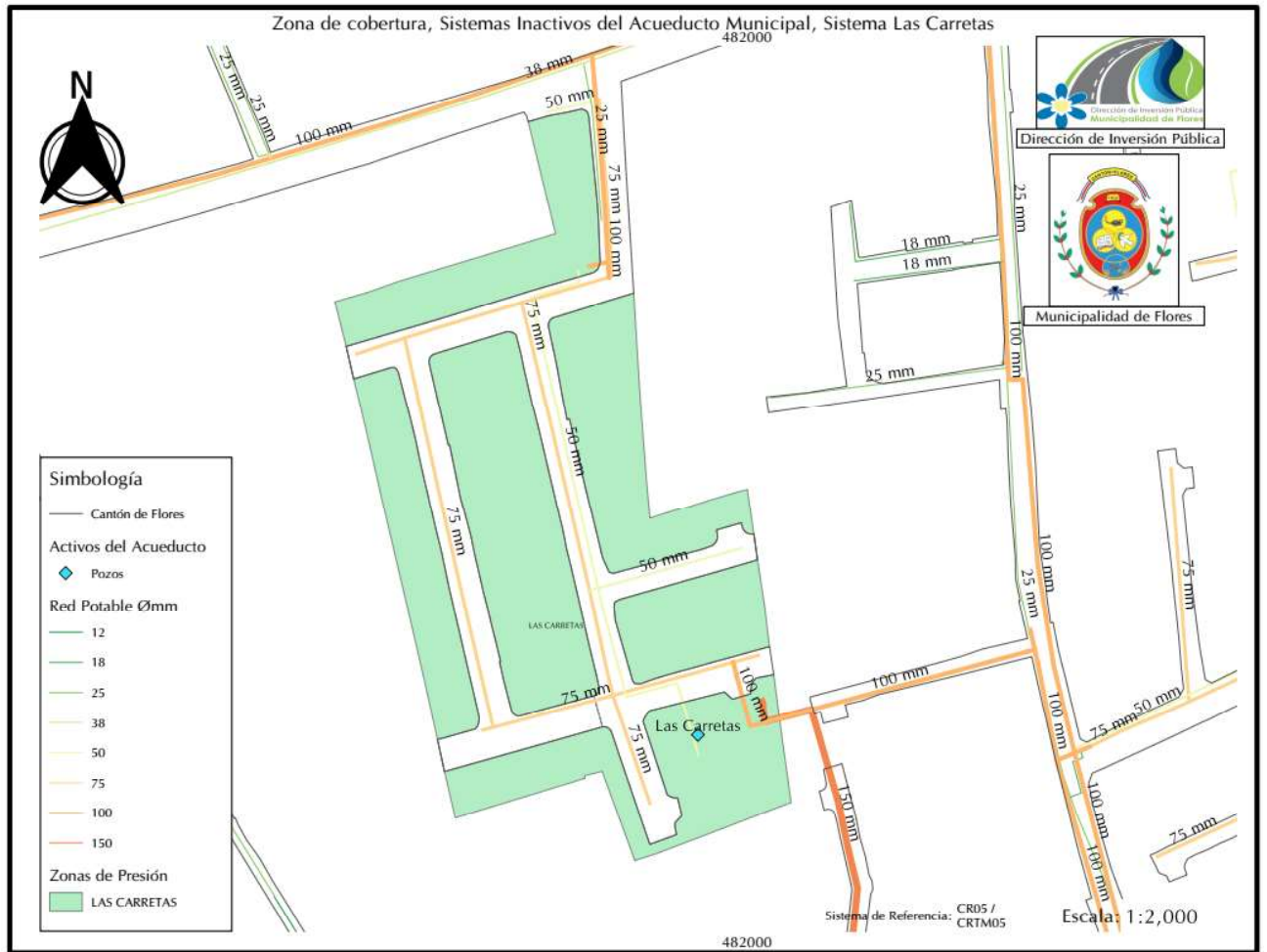
FUENTE: Municipalidad de Flores, Dirección de Inversión Pública.







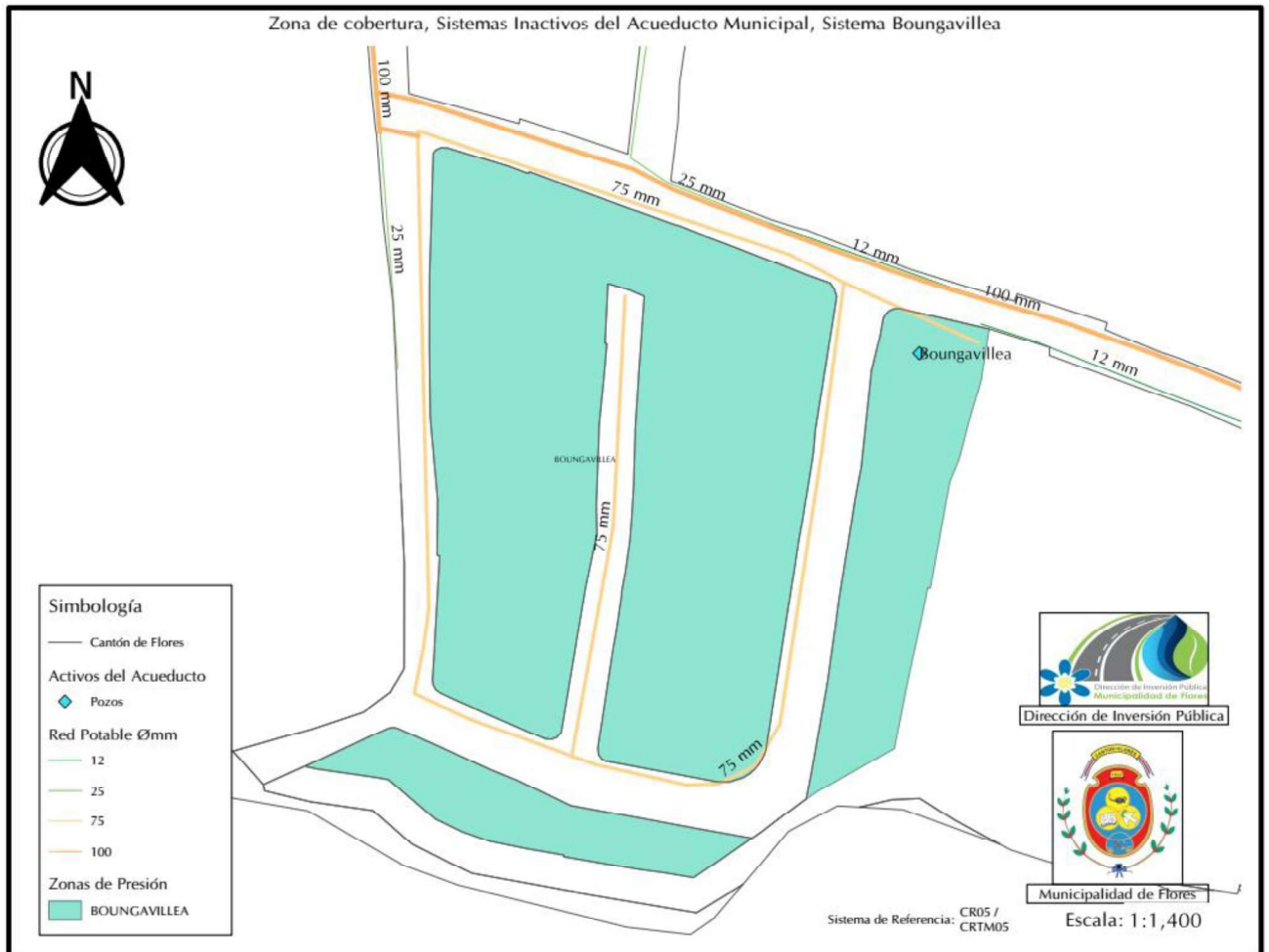
## Anexo 14: Zonas de Cobertura Inactivas de Acueducto Municipal de Flores, Sistema Las Carretas



FUENTE: Municipalidad de Flores, Dirección de Inversión Pública.

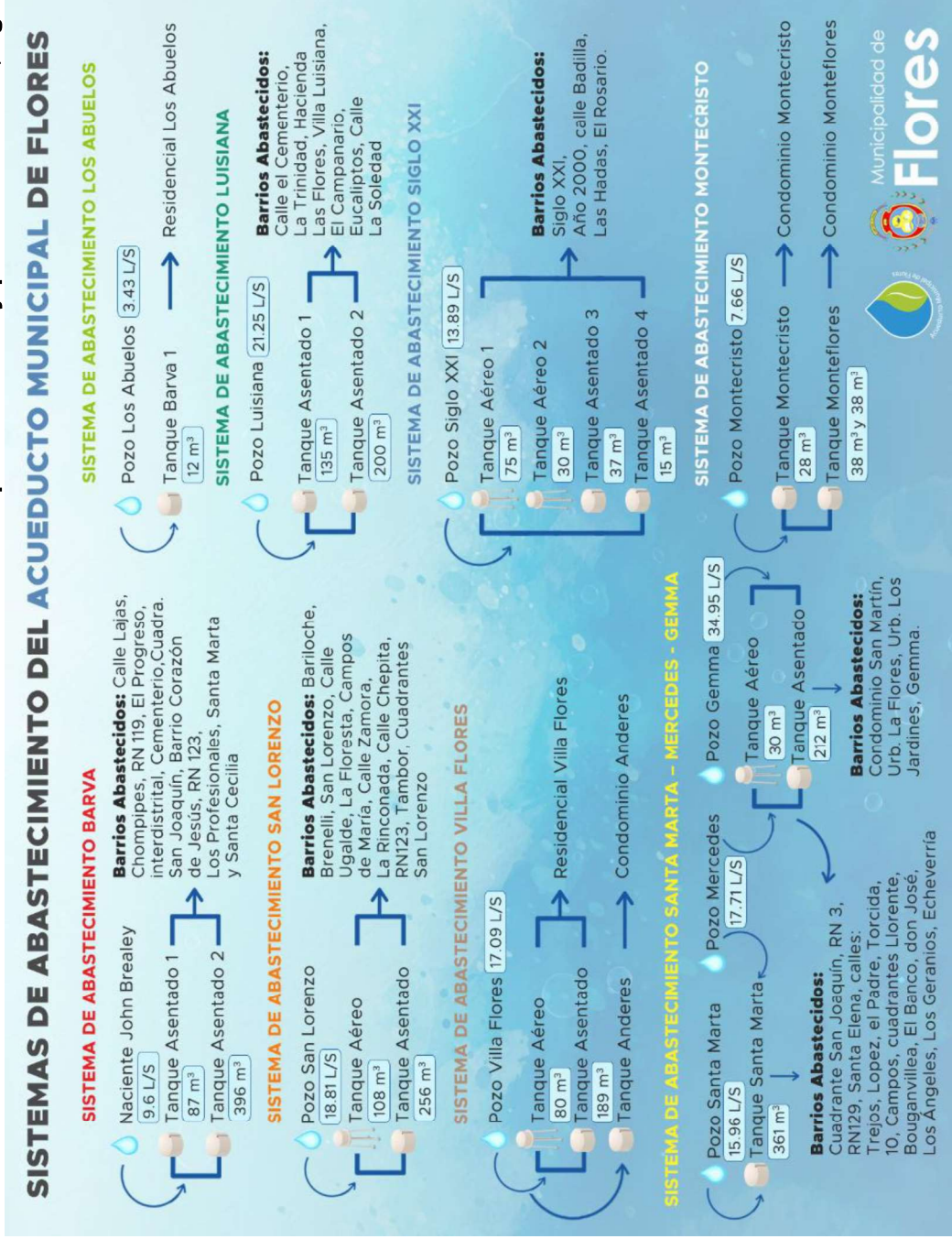


## Anexo 15: Zonas de Cobertura Inactivas de Acueducto Municipal de Flores, Sistema Boungavillea



**FUENTE:** Municipalidad de Flores, Dirección de Inversión Pública.

Anexo 16: Sistemas de abastecimiento del Acueducto Municipal de Flores y particularidades, agosto 2021



FUENTE: Municipalidad de Flores, Dirección de Inversión Pública.





17 de setiembre de 2021

AMF – CE – 226– 2021

Señor

**Tomás Martínez Baldares**

Presidente

Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados

Correo electrónico: [presidencia@aya.go.cr](mailto:presidencia@aya.go.cr)

Señor

**Néstor Veas Ayala**

Geógrafo

Unidad Técnica de Servicios de Abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento

Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados

Correo electrónico: [nveas@aya.go.cr](mailto:nveas@aya.go.cr)

Señora

**Cristina Arias Rojas**

Asistente

Unidad Técnica de Servicios de Abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento

Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados

Correo electrónico: [carias@aya.go.cr](mailto:carias@aya.go.cr)

**Asunto:** Remisión de informe de cobertura del Acueducto Municipal de Flores.

**Estimados señores y estimada señora:**

Reciban un cordial saludo, de manera respetuosa y en función del Oficio PRE-2021-00769 de fecha 22 de junio 2021 se remite el Documento “**Línea Base de redes de distribución y cobertura actual del servicio de abastecimiento de agua potable, Acueducto Municipal de Flores**” a agosto del 2021, el mismo que se ha desarrollado con el acompañamiento técnico del Geógrafo Néstor Veas Ayala, y a su vez el trabajo realizado por la Dirección de Inversión Pública.





Municipalidad de Flores

En ese sentido, se adjunta dicho informe y los archivos en formato Shape a saber:

1. Red de tuberías
2. Áreas de cobertura de las zonas de presión
3. Zonas de crecimiento potencial

Sin otro particular, y agradeciéndoles se suscribe,

EDER JOSE RAMIREZ  
SEGURA (FIRMA)  
**Eder José Ramírez Segura**  
**Alcalde**  
**Municipalidad de Flores**

Firmado digitalmente por EDER  
JOSE RAMIREZ SEGURA (FIRMA)  
Fecha: 2021.09.20 16:57:20  
+06'00'

