



Alcaldía de Medellín
Distrito de
Ciencia, Tecnología e Innovación

ANEXO





Alcaldía de Medellín
Distrito de
Ciencia, Tecnología e Innovación

ANEXO 34

Concepto sobre capacidad de prestación de servicios públicos de acueducto y alcantarillado para la propuesta de cambio de densidades rurales en la revisión de mediano plazo del POT

Memoria Justificativa
Del Plan de Ordenamiento Territorial del
Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e
Innovación de Medellín

Departamento Administrativo de Planeación

2026



www.medellin.gov.co

Centro Administrativo Distrital CAD
Calle 44 N° 52-165. Código Postal 50015
Línea de Atención a la Ciudadanía: (604) 44 44 144
Conmutador: (604) 385 55 55 Medellín - Colombia



CO17/7740

Medellín, 22 de mayo de 2026

Señora:

20260130096053

LUZ ÁNGELA GONZÁLEZ GÓMEZ

Directora Departamento Administrativo de Planeación Medellín

Alcaldía de Medellín

atencion.ciudadana@medellin.gov.co

Asunto: Concepto sobre capacidad prestación de servicios públicos de acueducto y alcantarillado para la propuesta de cambio de densidades rurales en la revisión de mediano plazo del POT de Medellín.

Cordial saludo,

En atención a la solicitud del asunto, EPM adelantó los análisis técnicos correspondientes, con base en la información geográfica y técnica suministrada por el Distrito:

- Shape con polígonos de tratamiento para los que se proponen cambios.
- Excel con información de los polígonos para los cuales se propone un aumento de densidades a 30 viv/ha.

Polígonos de tratamiento con propuesta de cambio

En la Figura 1 se muestran los polígonos para los cuales se propone un aumento de densidad a 30 viv/ha de acuerdo con la información suministrada por el distrito

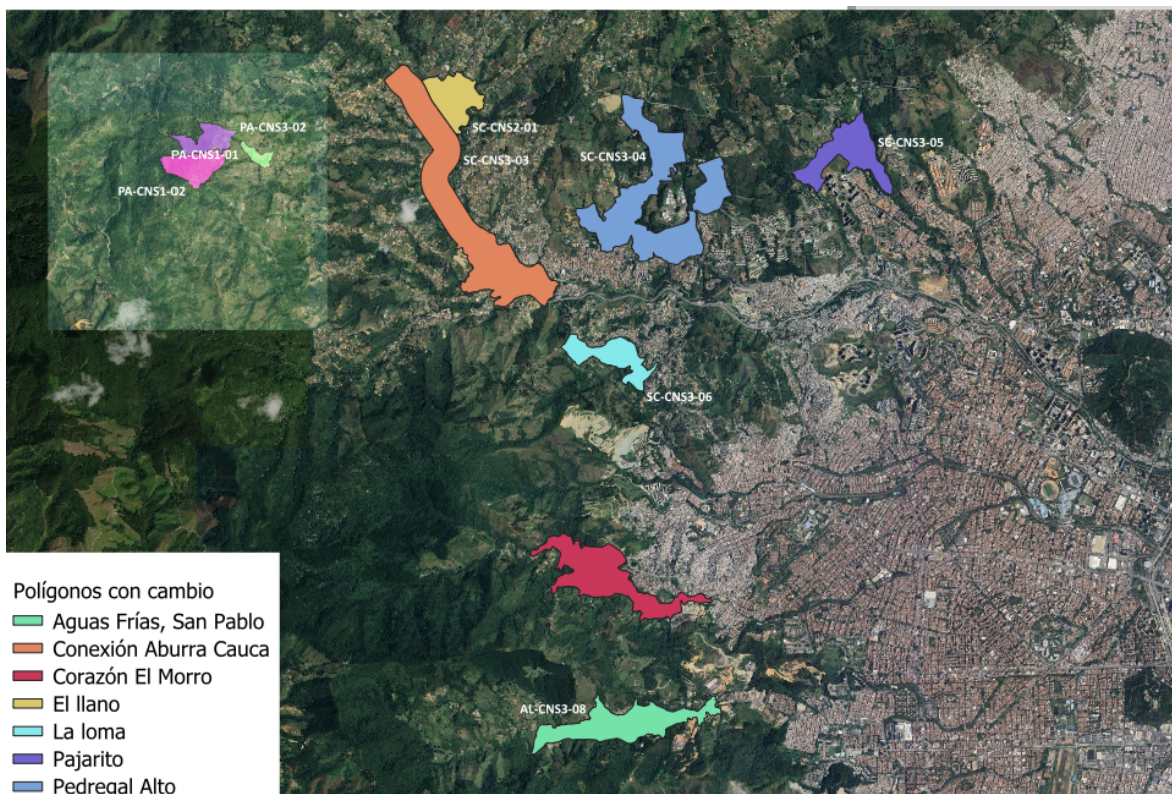


Figura 1. Polígonos para los cuales se propone densidad de 30 viv/ha.

Metodología y premisas de análisis del cálculo de la demanda.

Es importante considerar que EPM no es el único prestador de servicios públicos en las zonas rurales en las que se propone el aumento de densidades. Con el objetivo de enmarcar los cálculos y modelaciones en las zonas en que EPM puede prestar los servicios, se redelimitaron los polígonos con cambio suministrados por el Distrito de Medellín (Figura 1) con las áreas con capacidad para la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado de EPM para obtener los polígonos de análisis (Figura 2).

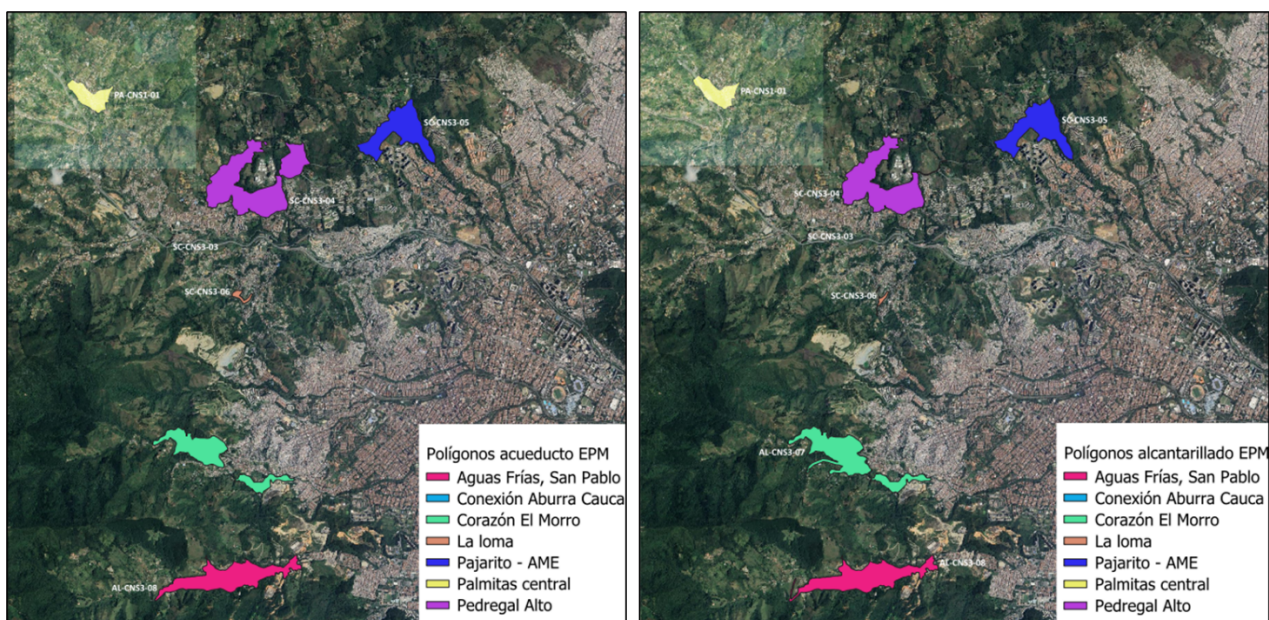


Figura 2. Polígonos de análisis de acueducto y alcantarillado

La proyección de la demanda de agua es el insumo principal para la planeación de la infraestructura de los servicios de acueducto y alcantarillado requerida para abastecer la población actual y futura atendida por EPM. Para cada uno de los polígonos de la Figura 2 se calcularon el número de viviendas a saturación con la propuesta presentada por el Distrito y este valor se multiplicó por el suministro y el vertimiento unitario para obtener respectivamente las demandas de acueducto y alcantarillado. Posteriormente, este valor se usó como insumo para realizar los cálculos y modelaciones que permitieron definir si se cuenta con capacidad para soportar esta demanda.

{ }

RAD EN CONSTRUCCION

Tabla 1. Cálculo demanda a saturación para acueducto

Código tratamiento	Nombre polígono de análisis	Circuito EPM	Area (ha)	Densidades POT 2014	Densidades POT 2026	Viviendas POT 2014	Viviendas POT 2026	Suministro a saturación POT 2024 (m3/año)	Suministro a saturación propuesta POT 2026 (m3/año)
AL-CNS3-07	Corazón El Morro	Corazón Alto, Corazón, Ana Díaz	35	25	30	876	1,052	248,046	297,881
AL-CNS3-08	Aguas Frías, San Pablo	Aguas Frías	44	25	30	1,095	1,314	226,806	272,168
PA-CNS1-01	Palmitas central	Palmitas	16	25	30	402	483	61,149	73,470
SC-CNS3-03	Conexión Aburra Cauca	San Cristóbal	0		30		2		240
SC-CNS3-04	Pedregal Alto	Pedregal Alto, Hamacas, Pajarito, San Cristóbal	70	20	30	1,398	2,097	387,637	581,456
SC-CNS3-05	Pajarito - AME	Hamacas	36	25	30	907	1,088	120,318	144,329
SC-CNS3-06	La loma	San Cristóbal	2	25	30	54	65	7,380	8,883

Tabla 2. Cálculo demanda a saturación alcantarillado

Código tratamiento	Nombre polígono de análisis	Cuenca	Area (ha)	Densidades POT 2014	Densidades POT 2026	Viviendas POT 2014	Viviendas POT 2026	Suministro proyección con saturación POT 2024 (m3/año)	Suministro proyección con propuesta 2026 (m3/año)
AL-CNS3-07	Corazón El Morro	La Hueso	44	25	30	1,111	1,334	103,113	123,810
AL-CNS3-08	Aguas Frías, San Pablo	La Picacha	44	25	30	1,096	1,315	99,162	118,976
PA-CNS1-01	Palmitas central	Palmitas	16	25	30	402	483	36,929	44,370
SC-CNS3-03	Conexión Aburra Cauca	La Igüaná	0		30		2		168
SC-CNS3-04	Pedregal Alto	La Igüaná	56	20	30	1,117	1,676	162,203	243,377
SC-CNS3-05	Pajarito - AME	La Igüaná	36	25	30	889	1,067	83,679	100,434
SC-CNS3-06	La loma	La Hueso	1	25	30	28	34	2,401	2,915

Análisis del sistema de alcantarillado.

A continuación, se presentan los resultados del análisis de capacidades del sistema de alcantarillado.

Descripción del sistema de alcantarillado.

La red de alcantarillado operada por EPM considera tuberías que conducen aguas residuales, aguas lluvias o una mezcla de las dos, denominadas aguas combinadas. El sistema primario de alcantarillado corresponde a los colectores e interceptores, cuya función principal es el transporte de aguas residuales. El sistema secundario de alcantarillado corresponde a las tuberías cuya función principal es la recolección de las aguas residuales y aguas lluvias y su descarga en el sistema primario o a los cauces receptores, respectivamente.

El análisis se centró en las cuencas sanitarias de La Igüaná, La Hueso, La Picacha y Palmitas, identificadas como las redes primarias receptoras potenciales de los incrementos de densidad en los polígonos rurales solicitados para análisis por el Distrito de Medellín.

Todos los polígonos rurales analizados se encuentran dentro del Área Con Capacidad (ACC) de atención de la red primaria de alcantarillado operada por EPM. No se dispone de proyectos de expansión de alcantarillado residual planeados para estos sectores.

Para el polígono de Palmitas, EPM cuenta con un sistema de tratamiento existente (capacidad $\approx 0,8$ L/s, cubre el 23% del área) y un sistema en ejecución para el 77% restante, dimensionado para 243 usuarios de acueducto como horizonte de diseño.

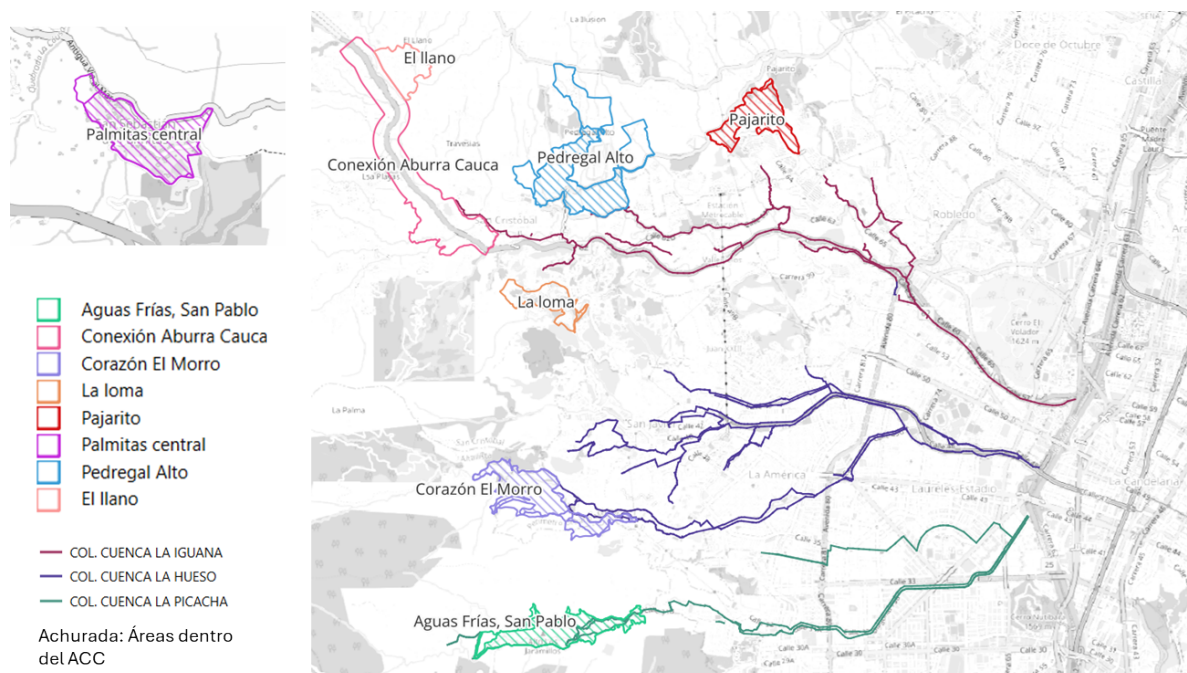


Figura 3. Infraestructura de alcantarillado analizada (Achuradas: áreas que se encuentran dentro del ACC de Alcantarillado)

Resultados de análisis y modelaciones.

EPM cuenta con un modelo del sistema de alcantarillado, en este se encuentran modelados escenarios con demandas actuales y futuras de agua y considerando épocas de lluvias y temporadas secas. Para realizar el análisis de capacidad de la infraestructura primaria se tuvieron en cuenta los escenarios que se describen a continuación:

Usuarios actuales bajo condición de lluvia: Usuarios actuales conectados al sistema, lluvia con periodo de retorno de 10 años. Es el escenario de referencia que muestra cómo se comporta la red hoy en un evento de lluvia de diseño.

Usuarios proyectados por EPM a 2053 en tiempo seco: Usuarios proyectados por EPM a 30 años (horizonte 2053), con condición hidrológica seca. Representa el crecimiento previsto por EPM sin considerar los cambios del POT ni eventos pluviales.

Saturación propuesta POT 2060 en tiempo seco: Usuarios considerando tanto los cambios de densidades urbanas, como rurales propuestos por Medellín con densificación a saturación. Condición hidrológica seca. Es el escenario más exigente en términos de carga residual y responde directamente a la solicitud del Distrito.

Por ti, estamos ahí

Empresas Públicas de Medellín E.S.P.
 Carrera 58 N° 42-125
 Conmutador: 604 3808080
 Medellín - Colombia
www.epm.com.co

En la Tabla 3 se resumen los resultados de estas modelaciones.

Tabla 3. Resumen resultados modelaciones alcantarillado

Condición modelada	Cuencas	Suficiencia general	Tramos insuficientes
Usuarios actuales + lluvia (T = 10 años)	La Iguaá, La Hueso, La Picacha	NO	333 tramos $\approx$ 11 km (41,9% de la red)
Proyecciones EPM a 2053 + tiempo seco	La Iguaá, La Hueso, La Picacha	SÍ	0 tramos
Densidades a saturación 2060 (POT) + tiempo seco	La Iguaá, La Hueso, La Picacha	SÍ	13 tramos — 254 m (0,74% de la red)

Análisis capacidad de tratamiento de aguas residuales.

Para Palmitas, considerando los consumos unitarios de diseño de la PTAR en proyecto (8.03 m³/mes) y los consumos unitarios proyectados por EPM para el año 2060 (7.65 m³/mes), se cuenta con capacidad para atender la demanda a saturación.

Para los demás polígonos rurales, la PTAR Aguas Claras tiene capacidad para recibir y tratar los caudales de aguas residuales estimados.

Conclusiones

En general, se mantienen las mismas condiciones que para el análisis realizado de cambio de densidades para zona urbana.

El sistema cuenta con capacidad para transportar y tratar las aguas residuales proyectadas para el escenario de análisis, pero es altamente vulnerable a los eventos de lluvia.

La solución a las limitaciones hidráulicas observadas durante eventos de lluvia no depende exclusivamente de intervenciones sobre la infraestructura de alcantarillado existente y requiere de la implementación de estrategias integrales que involucren a múltiples actores institucionales y que integren dimensiones técnicas, territoriales, normativas y ambientales.

En particular, se hace necesario:

- Promover la implementación de soluciones de drenaje urbano sostenible (SUDS) y otras alternativas de drenaje no convencional, orientadas a gestionar la escorrentía en la fuente, reducir los picos de caudal y mejorar la regulación hidrológica del territorio.

Por ti, estamos ahí

Empresas Públicas de Medellín E.S.P.
Carrera 58 N° 42-125
Conmutador: 604 3808080
Medellín - Colombia
www.epm.com.co

- Incorporar lineamientos normativos y criterios de diseño urbano que exijan la gestión de aguas lluvias en nuevos desarrollos urbanísticos y procesos de densificación, especialmente en polígonos de desarrollo y renovación, de manera que se limite la transferencia directa de escorrentía hacia el sistema de alcantarillado.
- Fortalecer la articulación entre la gestión del sistema de alcantarillado y la gestión de los cauces naturales, reconociendo el papel que estos desempeñan en la regulación del drenaje urbano y en la mitigación de riesgos asociados a inundaciones.
- Evaluar y complementar las soluciones tradicionales de control de excedencias, tales como aliviaderos, mediante la incorporación de nuevas estrategias de regulación y control de caudales que permitan mejorar el manejo de los excesos hidráulicos generados durante eventos de lluvia.

En este sentido, el abordaje de estas problemáticas trasciende el ámbito exclusivo de actuación de EPM, por lo que resulta indispensable avanzar hacia esquemas de coordinación y corresponsabilidad entre diferentes actores institucionales, incluyendo entidades de planificación territorial, autoridades ambientales y administraciones municipales, con el fin de promover un manejo integral del drenaje urbano y garantizar la sostenibilidad del sistema de alcantarillado a largo plazo.

Análisis del sistema de acueducto

A continuación, se presentan los resultados del análisis de capacidades del sistema de acueducto

Descripción del sistema

Para la atención de los polígonos de análisis, EPM opera un sistema interconectado de acueducto cuyas principales fuentes de abastecimiento son los embalses La Fe y Riogrande, que atienden respectivamente las plantas de potabilización (PPAP) Ayurá y Manantiales:

- Sistema Norte (Riogrande – Manantiales)
 - Capacidad de producción de Manantiales del orden de 5 m³/s.
 - Capacidad proyectada de producción hasta 7.5 m³/s
- Sistema Sur (Río Piedras – Río Pantanillo - La Fe – Ayurá)
 - Capacidad máxima de producción de La Ayurá del orden de 6.5 m³/s.

Aguas Frías y Palmitas son dos sistemas de acueducto independientes, que cuentan con sus propias fuentes de abastecimiento y no se encuentran interconectados. El primero tiene una capacidad máxima de 25 l/s y el segundo de 3 l/s.

Como puede observarse en la Figura 4, los circuitos de interés para este análisis son: Pajarito, Hamacas, Pedregal Bajo, Pedregal Alto, San Cristóbal, Ana Díaz, Corazón, Corazón Alto, Aguas Frías y Palmitas.

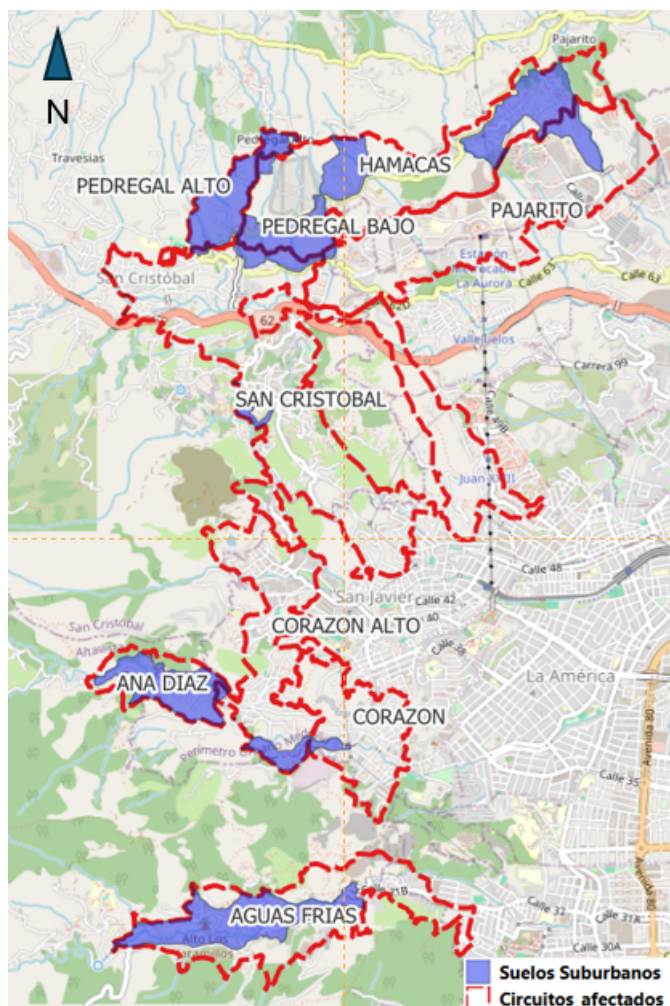


Figura 4. Circuitos en los que se encuentran los polígonos objeto de análisis

El abastecimiento de Los circuitos San Cristóbal, Hamacas, Pedregal Bajo, Pedregal Alto y Pajarito dependen de la operación de la cadena de bombeo Palenque.

El Abastecimiento de Corazón, Corazón Alto y Ana Díaz requiere de la operación de la cadena de bombeo América.

Por ti, estamos ahí

Empresas Públicas de Medellín E.S.P.
Carrera 58 N° 42-125
Conmutador: 604 3808080
Medellín - Colombia
www.epm.com.co

Resultados análisis y modelaciones

El polígono de análisis de Aguas Frías abarca el 37% del circuito, con el aumento de densidades propuesto, en condiciones de saturación, el incremento de la demanda con la densidad propuesta es de 75% en comparación con la demanda esperada a 2060.

Adicionalmente debe considerarse que el sistema Aguas Frías no cuenta con capacidad para atender el aumento de densidad propuesto en épocas de estiaje, debido a que la disponibilidad de agua de la quebrada La Picacha, de acuerdo con los análisis de datos históricos de mediciones de la fuente, puede alcanzar mínimos de 15 l/s (considerando el caudal ambiental) y de acuerdo con algunas evaluaciones que EPM ha adelantado, previendo escenarios críticos de cambio climático, este valor pueden ser incluso inferior.

La demanda del polígono de análisis Palmitas-Central supera en 85% la proyectada por EPM para el circuito al año 2060.

La capacidad de producción de la planta de potabilización Palmitas es de 3 l/s, este caudal no es suficiente para abastecer la demanda del polígono de análisis Palmitas-Central (El cual ocupa el 63% del circuito y alcanza los 2.9 l/s en condiciones de saturación) y el resto del circuito.

Para los demás polígonos se realizó modelación del sistema de acueducto considerando también el aumento de las demandas urbanas sobre el que conceptuó EPM previamente. Se encontró que el sistema cuenta con capacidad de bombeo y almacenamiento para abastecer los circuitos considerando los cambios propuestos tanto urbanos como rurales.

Conclusiones

Los sistemas de acueducto de Aguas Frías y Palmitas no cuentan con capacidad producción de agua potable que permita satisfacer la demanda de agua que se generaría con las densidades propuestas en condiciones de saturación.

El sistema de acueducto cuenta con capacidad para soportar el aumento de densidades en los polígonos: Corazón El Morro, Conexión Aburra Cauca, Pedregal Alto, Pajarito – AME y La Loma.

Concepto EPM

Con la infraestructura actual y los proyectos previstos en el plan de inversiones de EPM, es posible atender la demanda de agua y transportar y tratar el volumen de agua residual adicional generado por el cambio de densidades planteado en los polígonos: Corazón El Morro, Conexión Aburra Cauca, Pedregal Alto, Pajarito – AME y La Loma.

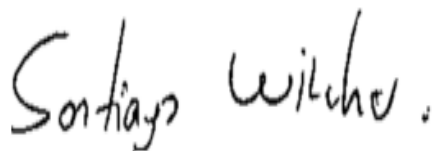
Debido a las restricciones en capacidad de producción de agua potable actual y proyectada, se concluye que no se cuenta con capacidad de soporte del servicio de acueducto para el aumento de densidades en Palmitas y Aguas Frías.

Se reitera que una vez aprobada la revisión de POT, EPM debe modelar nuevos escenarios de proyección de la demanda con las nuevas densidades que permitan establecer si es necesario adelantar la ejecución de algunos proyectos de infraestructura con el fin de garantizar que se atenderán las necesidades futuras de la población. Estos cambios en el plan de inversiones pueden implicar variaciones en las tarifas de los servicios.

En este análisis solamente se evaluó la capacidad de la infraestructura primaria. La revisión de la infraestructura secundaria, especialmente para grandes desarrollos urbanísticos, debe hacerse para la obtención del certificado de factibilidad de planes parciales (si estos se requieren) y en los casos que derivado del cambio propuesto en las modalidades de renovación no se necesite plan parcial, es necesario que se requiera licencia urbanística o como ha propuesto el Distrito en diferentes espacios que se formule una norma complementaria que permita definir cómo cumplirán los urbanizadores con la construcción y reposición de redes secundarias que se requieran para garantizar la adecuada prestación de los servicios públicos.

En el caso del sistema de alcantarillado es necesario que se formulen y ejecuten estrategias de drenaje urbano integrales y que involucren múltiples actores, incluyendo los urbanizadores, con el objetivo de mitigar la vulnerabilidad de la infraestructura ante eventos de alta precipitación.

Cordialmente,



SANTIAGO WILCHES YEPES

Gerente

Acueducto y Alcantarillado

Proyectó: Diana Carolina Martínez Franco. Profesional Planeación y Desempeño. Área Planeación y Formulación Proyectos Acueducto y Alcantarillado.

Revisó: Catalina Alzate Jaramillo. Jefe Planeación y Formulación Proyectos Acueducto y Alcantarillado.

Por ti, estamos ahí

Empresas Públicas de Medellín E.S.P.
Carrera 58 N° 42-125
Conmutador: 604 3808080
Medellín - Colombia
www.epm.com.co

Por ti, estamos ahí

Empresas Públicas de Medellín E.S.P.
Carrera 58 N° 42-125
Conmutador: 604 3808080
Medellín - Colombia
www.epm.com.co