

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA LA REMODELACIÓN DE LA RED DE
ACUEDUCTO DEL SECTOR LUSITANIA PARA LA EMPRESA EAAAM E.S.P. EN EL
MUNICIPIO DE MADRID.

Dayana Buitrago Díaz
Cristian Erley Padilla Rincón
Diego Luis Álvarez Borbón

Proyecto de grado

Docente: Hernando Parra

NOVIEMBRE 2023

Queremos dedicar este trabajo el cual fue hecho con amor y dedicación primeramente a Dios, por darnos la vida, fuerza y salud, por brindarnos la sabiduría necesaria para cumplir nuestros sueños y objetivos tanto académicos, personales y profesionales. A nuestra familia por su amor incondicional, por su paciencia, por sus oraciones y por creer siempre en nuestras capacidades. A los amigos por su amistad, su compañía y sus consejos en momentos estresantes.

También queremos dedicar este trabajo a la CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS, institución que ha guiado nuestro camino profesional. Al tutor por su orientación, sabiduría y paciencia en este proceso académico.

En primera instancia agradecemos a Dios por darnos la oportunidad de seguir creciendo espiritual, personal y profesionalmente, por poner oportunidades y personas maravillosas en nuestro camino. A nuestra familia por su confianza y por ayudarnos a tener la motivación necesaria en este proyecto. A nosotros por tener la valentía de seguir estudiando y aprendiendo conceptos nuevos.

Igualmente agradecemos a la corporación universitaria minuto de Dios, por abrirnos sus puertas y ofrecernos las bases necesarias para nuestro crecimiento profesional y espiritual, por permitir que muchas personas cumplan sus sueños de estudiar, por guiarnos y enseñarnos que todos debemos vivir para servir.

Contenido

Resumen	5
Introducción.....	6
1. Objetivos.....	7
1.1. Objetivo general:.....	7
1.2. Objetivos específicos:	7
2.Problema de la investigación	7
2.1 Planteamiento del Problema:.....	7
2.2 Formulación del Problema:	Error! Bookmark not defined.
3. Caracterización de la unidad productiva.	8
4. Diagnostico preliminar	9
5. Justificación:	10
6. Diseño Metodológico:	11
6.1 Tipo de Investigación:.....	11
6.2 Método de Investigación:	Error! Bookmark not defined.
6.3 Fuentes de Información:.....	Error! Bookmark not defined.
6.3.1 Fuentes Primarias:.....	Error! Bookmark not defined.
7. Antecedentes	12
7.2 Marco Teórico:	15
7.3 Marco Legal:	21
8. Conclusiones	21
9. Referencias:	23

Resumen

Este proyecto de investigación tiene como objetivo evaluar el impacto desde el punto de la ingeniería y el aspecto socioambiental que tendría la remodelación de la red de distribución del sistema de acueducto del barrio Lusitania de Madrid Cundinamarca, por este motivo es necesario entender la normativa colombiana para este tipo de proyectos.

Desde el ámbito del sector público, es importante evaluar el impacto socioeconómico que tendría el cambio de la red de acueducto, analizando cómo esta intervención mejoraría la calidad de vida de los habitantes del sector y qué beneficios traería consigo para la comunidad, es importante analizar las normas regulatorias a nivel de ingeniería e impactos socioambientales para la remodelación de redes de acueducto, al igual que recopilar información base en términos de condiciones topográficas y redes existentes y proponer una guía de consulta para proyectos de infraestructura para redes de acueducto.

Por lo anterior, se realiza el presente proyecto de investigación en la cual se identifican los problemas actuales, y se establecen propuestas para mejorar el sistema de la red de acueducto, regidos por los marcos legales vigentes.

Palabras claves: Proyecto; investigación; redes; remodelación.

Introducción

El agua es un recurso vital para la vida, por lo tanto, es importante garantizar su acceso y consumo seguro en las ciudades. En este sentido, el acueducto es la infraestructura encargada de suministrar el agua potable a los habitantes del municipio de Madrid Cundinamarca, al igual que muchas otras ciudades en Colombia, enfrenta una problemática relacionada con la obsolescencia y la falta de mantenimiento del acueducto, lo que conlleva a la necesidad de realizar reparaciones y cambios en las tuberías para garantizar la calidad y continuidad del suministro de agua.

El objetivo de este proyecto es interpretar los impactos que desde la ingeniería y el componente socioambiental genera desde la remodelación de la red de distribución del sistema de acueducto del barrio Lusitania, con el fin de entender los posibles factores que influyen con esta remodelación en la sociedad y su relación con la calidad del servicio de suministro de agua potable. Para lograr este objetivo, se llevará a cabo el tipo de investigación de estudio de caso con un enfoque cualitativo que incluirá la recolección y análisis de datos. La recolección de datos cualitativos se hará a través del diseño y aplicación de un instrumento de recolección de información soportado en encuesta y la población objetivo son los residentes del barrio Lusitania en el municipio de Madrid Cundinamarca; de tal manera que permita conocer la percepción de los impactos socioeconómicos en el desarrollo de las obras de infraestructura como es la remodelación de la red de acueducto.

1. Objetivos

1.1. Objetivo general:

Evaluar el impacto desde el punto de la ingeniería y el aspecto socioambiental en la remodelación de la red de distribución de acueducto del barrio Lusitania.

Objetivos específicos:

Objetivos Específicos	Metodología a implementar	Productos / Resultados a entregar.
Interpretar las normas regulatorias a nivel de ingeniería e impactos socioambientales para la remodelación de redes de acueducto.	Mediante la recopilación y procesamiento de información desde el marco normativo regulatorio.	Informe que relacione el cumplimiento de los requerimientos y parámetros a nivel de ingeniería e impactos socioambientales en las obras de remodelación de las redes de acueducto.
Recopilar información base en términos de condiciones topográficas y redes existentes.	Levantamiento de campo	Elaboración de Informe técnico del estado actual del sector.
Proponer una guía de consulta para proyectos de infraestructura para redes de acueducto.	Mediante la elaboración de una lista de chequeo para la ejecución de proyectos	Guía para proyectos de infraestructura

2. Problema de la investigación

2.1 Planteamiento del Problema:

La construcción y renovación de redes de acueducto y alcantarillado han sido permeadas por el crecimiento no planeado de los municipios y ciudades y al mismo tiempo por el cumplimiento de vida útil de ellas.

De acuerdo con el catastro de redes levantado por la consultoría del PMAA (Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado), siguiendo lo estipulado en el artículo 42 de la Resolución 0330 de 2017, se evidenció que el 12.4% de las tuberías de la red de acueducto están en asbesto-cemento. Estas tuberías pertenecientes en su mayoría a la red secundaria de acueducto constantemente presentan roturas en ciertos sectores de la periferia del municipio por ser un material con características de resistencia baja a fluctuaciones de presiones por el deterioro y la antigüedad en que fueron instaladas. Así mismo, este material puede contribuir a que se afecten algunos parámetros en la calidad del agua.

Teniendo en cuenta lo anterior se formula la siguiente pregunta de investigación ¿Cuáles son las variables de infraestructura y los aspectos socioambientales que inciden en proyectos de renovación de redes de acueducto?

2. Caracterización de la unidad productiva.

Para efectos de este proyecto de investigación se toma como ente ejecutor la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Madrid identificada con NIT 832001512-2 Ubicado en la Calle 9 N° 7-99 Teléfono 8250145 – 8254899. Representante legal Edwin Henry Valentín Gómez. Empresa pública prestadora de servicios de Acueducto, Alcantarillado, Aseo y sus actividades complementarias, donde transforman los recursos hídricos vitales

en servicios públicos esenciales, para el sector rural y urbano de Madrid. Actualmente cuenta con 207 trabajadores propios.

(Empresa de acueducto y alcantarillado y aseo madrid, 2018) En el año 1994 mediante el Acuerdo 100 del Concejo Municipal se instituye la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Madrid E.A.A.M. – E.S.P. como Empresa Industrial y Comercial del Estado, con personería jurídica, así como con autonomía administrativa y financiera. De esta manera, el 2 de enero de 1997 la E.A.A.M. – E.S.P. inicia su funcionamiento en nuestro Municipio.

(Empresa de acueducto y alcantarillado y aseo madrid, 2018) 4 años más tarde, mediante el Acuerdo 063 la E.A.A.M. – E.S.P. adiciona a su objeto social el servicio de Aseo, el cual es asumido a partir del 01 de julio de 1999, momento en que se denominó Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Madrid E.A.A.A.M. – E.S.P.

4. Diagnostico preliminar

Ahora; con relación al diagnostico preliminar

Se ha optado por elegir ese proyecto para realizar la remodelación de la red de acueducto del barrio Lusitania debido a que uno de los integrantes de nuestra investigación trabaja en la EAAAM, y su responsabilidad es generar presupuestos para estimar costos con el fin de llevar a cabo cambios en las tuberías antiguas. De esta forma, se pueden determinar los costos necesarios para realizar la tarea en cuestión. Asimismo, es importante tener en cuenta la viabilidad desde el punto de la ingeniería y el aspecto socioambiental que tendría la remodelación de la red del barrio.

Sin embargo, una de las principales limitaciones del proyecto será la disponibilidad de información sobre la ubicación de las tuberías antiguas en el barrio de Lusitania, lo que podría dificultar la estimación precisa de la remodelación de la red de acueducto. Además, los resultados del proyecto solo serán aplicables a la situación específica del barrio y se deben tener en cuenta los ítems de precios unitarios correspondientes a esta zona.

En general, el proyecto tiene como objetivo evaluar el impacto desde el punto de la ingeniería y el aspecto socioambiental en la remodelación de la red de distribución de acueducto del barrio Lusitania, identificando la estimación de los costos del cambio de tuberías del acueducto y su relación con la calidad del servicio.

5. Justificación:

Según la ley 1968 del 11 de julio de 2019, se prohíbe el uso de asbesto en el territorio nacional y se establecen garantías de protección a la salud de los colombianos y en su artículo 3 se establece la política pública para sustitución de asbesto instalado, el gobierno nacional, contará con un periodo de cinco (5) años contados a partir de la promulgación de la presente ley, para formular una política pública de sustitución del asbesto instalado.

Este proyecto del cambio de las tuberías del barrio Lusitania de Madrid Cundinamarca, es un tema importante a nivel social y económico debido a su impacto en el suministro del agua y el bienestar social. Además, esta intervención puede mejorar la eficiencia del acueducto en el barrio y aumentar la disponibilidad de agua para los habitantes.

El crecimiento demográfico inesperado de manera exponencial que se ha presentado en el municipio por encima de las proyecciones del DANE se ha venido dando por causas externas como el crecimiento del mercado inmobiliario por la cercanía a la capital del país, bajo costo de los servicios públicos, las necesidades de suelo urbano a menor costo de desarrollo de vivienda de interés social, economía del impuesto predial, nuevas industrias dentro de la región y/o zona metropolitana, entre otras. Debido a todos estos factores mencionados anteriormente se crea la necesidad de remodelar de la red de acueducto del barrio Lusitania con el fin de promover el desarrollo e impacto social del mismo.

6. Diseño Metodológico:

Este capítulo contempla el tipo de investigación; el método de investigación

6.1 Tipo de Investigación:

El tipo de investigación es estudio de caso según lo consultado en el libro de Cesar Bernal, ya que nos indica que nuestra investigación consiste en estudiar en profundidad o en detalle una unidad de análisis específica, tomada de un universo poblacional. Las principales fuentes para la obtención de la información, en el estudio de caso, son las personas directamente beneficiadas con la remodelación de las redes actuales de acueducto del barrio Lusitania, nuestra técnica para el estudio de observación serán los cuestionarios aplicados a la población.

Ahora con respecto al método de investigación; como anteriormente lo habíamos mencionado en la introducción del proyecto, se pretende realizar un enfoque cualitativo en el cual nos basamos en el libro de Cesar Bernal, (BERNAL TORRES, 2010) “El método

cuantitativo o método no tradicional: De acuerdo con Bonilla y Rodríguez (2000), se orienta a profundizar casos específicos y no a generalizar. Su preocupación no es prioritariamente medir, sino cualificar y describir el fenómeno social a partir de rasgos determinantes, según sean percibidos por los elementos mismos que están dentro de la situación estudiada.”

Es importante mencionar que se realicen informe técnico del estado actual del sector enfocados en parámetros a nivel de ingeniería e impactos socioambientales en las obras de remodelación de las redes de acueducto y Guías para proyectos de infraestructura.

Con respecto a las fuentes de información; estas se componen de primarias y secundarias, donde las primeras se componen por información interna del sistema de acueducto e información del Plan Maestro de Madrid Cundinamarca, así como información socio demográfica y económica de la población, la cual será suministrada por las diferentes entidades gubernamentales como la alcaldía. Igualmente, se usará la Resolución 0330 de 2017 Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS expedida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, como fuente de información para la evaluación del sistema de acueducto y propuesta de optimización del mismo, para que la propuesta de optimización cumpla con la normatividad colombiana.

Las fuentes secundarias. Se utilizarán documentos como manuales, catastros de redes y guías sobre suministro del agua, redes y sistemas de acueductos, libros y trabajos de grado relacionados con el tema.

7. Antecedentes

Una revisión de la literatura científica muestra que el tema del cambio de tuberías en el acueducto es relevante a nivel internacional, nacional y local. En países como Estados Unidos, Canadá y Japón, se han realizado investigaciones para evaluar los costos asociados con el cambio de tuberías y para proponer alternativas de financiamiento viables para estos proyectos. En Colombia, se han llevado a cabo proyectos similares para el cambio de tuberías en diferentes regiones del país, lo que puede proporcionar información valiosa para el caso de barrio Lusitania en Madrid, Cundinamarca.

Revisada la base de datos de contratación de la EAAAM ESP, se encuentran contratos relacionados con cambios de tuberías antiguas en vigencias anteriores, los cuales se relacionan a continuación:

CÓDIGO CONTRATO	OBJETO CONTRATO	VALOR CONTRATO
----------------------------	----------------------------	---------------------------

062-2017	OPTIMIZACIÓN DE LAS REDES EXISTENTES DE AGUA POTABLE DE ASBESTO CEMENTO A PVC EN LOS BARRIOS LOS ANGELES Y LA MAGNOLIA DEL MUNICIPIO DE MADRID - CUNDINAMARCA	\$309.951.608,88
103-2019	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS QUE CORRESPONDEN A: 1.- OPTIMIZACIÓN DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE EN LOS SECTORES (1-4-7-11-12-15-19 Y 22) DEL MUNICIPIO DE MADRID CUNDINAMARCA, 2.- OPTIMIZACIÓN DE LAS REDES DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO RESIDUAL Y COMBINADAS QUE CONSTITUYEN EL COLECTOR PRINCIPAL DEL SUBDISTRITO SANITARIO EHAVARRÍA DEL MUNICIPIO DE MADRID CUNDINAMARCA; 3.- OPTIMIZACIÓN MEDIANTE LA INSTALACIÓN DE COMPUERTAS ANTIREFLUJO EN LAS DESCARGAS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO COMBINADO Y PLUVIAL EN EL MUNICIPIO DE MADRID CUNDINAMARCA.	\$2.847.798.990,00
112-2019	OPTIMIZACIÓN DE LA RED DE ACUEDUCTO, DOMICILIARIAS Y REPOSICIÓN DE ASFALTO Y CONCRETO HIDRÁULICO DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN DE LOS BARRIOS TRIUNFO Y SAN FRANCISCO DEL	\$519.741.889,00

	MUNICIPIO DE MADRID CUNDINAMARCA.	
118-2021	OPTIMIZACIÓN DE REDES SECUNDARIAS DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO INCLUYE ACOMETIDAS DOMICILIARIAS Y REPOSICIÓN DEL ÁREA INTERVENIDA EN EL ESPACIO PÚBLICO DE LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE MADRID CUNDINAMARCA.	\$761.820.588

7.2 Marco Teórico:

La distribución de agua potable es una actividad cuyas técnicas están en un proceso constante de evolución reflejada en el tipo de ducterías utilizadas, en los tipos de redes, en los materiales con los que se construyen las redes de distribución y en los métodos de trabajo de las cuadrillas de construcción y mantenimiento, reflejada también en la metodología de diseño y operación empleando computadores (programas de gerencia de redes, software grafico, etc.). Algunos de estos factores de evolución son:

- expansión de la carga.

- Normalización de materiales, estructuras y montajes.
- Herramientas y equipos adecuados.
- Métodos de trabajos específicos y normalizados.
- Programas de prevención de accidentes y programas de mantenimiento.
- Surgimiento de industrias de fabricación de equipos eléctricos.
- Grandes volúmenes de datos y planos.

Se entiende con esto que, las líneas de distribución tienen un rol importante a la hora de suministrar el agua potable desde las subestaciones hasta los medidores de los clientes. Una modificación en su trazado requiere las acciones necesarias para evitar accidentes y asegurar la protección de los equipos de trabajo y las instalaciones de los clientes. Para la intervención y ejecución de actividades sobre redes de distribución es necesario una documentación técnica a la cual corresponden; las memoras descriptivas; las notas de cálculo (criterios de diseño, secuencia de cálculo, formulas básicas de cálculo); las especificaciones técnicas sobre equipos y elementos y los planos, entre otros.

PROYECTO

El término proyecto hace referencia a la planificación o concreción de un conjunto de acciones que se van a llevar a cabo y un conjunto de recursos que se van a usar para conseguir un fin determinado, unos objetivos concretos.

Tipos de proyectos

Existen diferentes tipos o clasificaciones de proyectos, entre los que podemos destacar los de tipo productivo o empresarial, que buscan beneficios económicos, y los de tipo público o social, que lo que pretenden es mejorar la calidad de vida de las personas.

Independientemente del tipo de proyecto, todos tienen una característica común, y es que buscan dar respuesta a una necesidad (económica, social, personal,...). Por eso, es necesario analizar y reflexionar sobre las necesidades planteadas y las posibles soluciones que se pueden dar.

Al final, todo proyecto debe buscar un cambio, proponer una respuesta creativa e inteligente a las necesidades planteadas. Antes de profundizar más en este tema, conviene conocer las tipologías más habituales.

Según su financiación

- Públicos.
- Privados.
- Mixtos.

Según su contenido

- De construcción.
- Empresariales.
- De producción de bienes o servicios.
- Informáticos.

Según su complejidad

- Simples.
- Complejos.

Según su finalidad

- Sociales.
- Educativos.
- Comunitarios.
- Académicos.
- De investigación.
- De producción.

<https://www.obsbusiness.school/blog/que-es-un-proyecto-una-definicion-practica>

Acueducto

Un acueducto es una estructura diseñada para el transporte del agua desde un yacimiento natural, como un río o una quebrada, hasta un lugar de consumo final, como un hogar o domicilio.

La Captación y Aducción del Agua

El funcionamiento de un acueducto comienza con la captación del agua de una microcuenca o yacimiento en específico. Este yacimiento proporcionará el agua que posteriormente se distribuirá a través del sistema, agua cruda.

La captación del agua puede darse por bombeo, o utilizando la gravedad, dependiendo de la fuente del agua. Tras esto, empieza el proceso de aducción del agua.

La aducción es el transporte del agua desde su lugar de captación hasta los lugares de consumo, pasando por varias instancias de tratamiento.

Generalmente, las líneas de captación y aducción del agua están construidas en concreto reforzado y acero.

Desarenadores

Es común que el agua venga con partículas de arena y otros sedimentos. La presencia de estos materiales puede causar el daño o avería de algunos equipos del sistema.

Por esta razón, se diseñan equipos desarenadores. Al reducir la velocidad del agua, estos equipos logran sedimentar las partículas de arenisca y arena que la contaminan.

Potabilización del agua

Tras esto, el agua se dirige a una planta de tratamiento de agua potable (PTAP).

En esta estructura se potabiliza el agua, con el fin de hacerla segura para el consumo y uso humano.

En esencia, mediante la utilización de procesos físicos y químicos como la filtración, el uso de productos químicos como el cloro, entre otros, se logra reducir significativamente la carga contaminante del agua, haciéndola potable.

<https://blog.fibrasynormasdecolombia.com/acueducto/>

Red hidrográfica

Una red hidrográfica es un sistema de circulación lineal, jerarquizado y estructurado que asegura el drenaje de una cuenca; específicamente una cuenca hidrográfica. Se distingue entre la cuenca teórica, que abarca la totalidad de los drenajes, y la cuenca circulante, en la que sólo se considera la parte recorrida por las arterias funcionales.

La jerarquía de la red marca la importancia creciente de sus elementos. La hidro morfometría tiene por objeto precisar esta jerarquía mediante números.

Las redes hidrográficas también se clasifican por la manera de combinarse sus elementos. Se distinguen entre estructura:

Arborescente o dendrítica, con una disposición irregular.

Digitalizada, cuando los afluentes convergen hacia un mismo punto, si ese punto tiene un ángulo muy agudo decimos que es una estructura pinnada.

Y paralela, cuando las ramas están poco jerarquizadas.

La complejidad de las redes hidrológicas aumenta con el tamaño.

http://enciclopedia.us.es/index.php/Red_hidrogr%C3%A1fica

1 . Significado de un caudal

El termino caudal significa: volumen de agua que atraviesa una superficie en un tiempo determinado.

Un caudal se calcula mediante la siguiente fórmula: $Q=V/t$, siendo Q (caudal), V (volumen) y t (tiempo). Normalmente se mide el volumen en litros y el tiempo en segundos.

2 . ¿Como se mide un caudal?

Para medir un caudal se utilizan los siguientes métodos:

- Método volumétrico: es un método para medir el caudal de agua en arroyos muy pequeños, es la medición directa del tiempo que se tarda en llenar un recipiente de volumen conocido.
- Método velocidad/superficie: este método depende de la medición de la velocidad media de la corriente y del área de la sección transversal del canal. Una forma sencilla de calcular la velocidad consiste en medir el tiempo que tarda un objeto flotante en recorrer, corriente abajo, una distancia conocida.

3 . Caudal ambiental de un río

El caudal ambiental de un río es el volumen de agua que permita mantener de forma sostenible la funcionalidad y estructura de los ecosistemas acuáticos y de los ecosistemas terrestres asociados.

4 . ¿Qué es aforar?

Aforar es medir la cantidad de agua que lleva una corriente en una unidad de tiempo. Se distinguen dos tipos:

- Aforos directos: se necesita algún aparato o procedimiento para medir el caudal. Un ejemplo de aforo directo es la medida tomada por un molinete.
- Aforos indirectos o continuos: se mide el nivel del agua en el cauce y a raíz del nivel del agua, se estima el caudal. Se utiliza para medir el caudal diariamente o en diversos puntos de una cuenca. Un ejemplo de aforo indirecto es el utilizado con las escalas limnimétricas que son escalas en centímetros sobre el suelo para medir el nivel del agua.

[https://www.iagua.es/respuestas/que-es-](https://www.iagua.es/respuestas/que-es-caudal#:~:text=El%20termino%20caudal%20significa%3A%20volumen,y%20el%20tiempo%20en%20segundos.)

[caudal#:~:text=El%20termino%20caudal%20significa%3A%20volumen,y%20el%20tiempo%20en%20segundos.](https://www.iagua.es/respuestas/que-es-caudal#:~:text=El%20termino%20caudal%20significa%3A%20volumen,y%20el%20tiempo%20en%20segundos.)

Ciclo del Agua

El ciclo del agua es el proceso que permite el intercambio de agua entre la atmósfera, la hidrosfera y el suelo. Sus principales hitos son la Evaporación, la Condensación, la Precipitación, la Filtración y la Escorrentía. Es un proceso iterativo que se repite de forma consecutiva y no se agota nunca.

<https://www.iagua.es/noticias/ciclo-agua>

7.3 Marco Legal:

Se describirán las normas, relacionados con el tema del cambio de tuberías en el acueducto. Se prestará especial atención a las leyes nacionales que se encuentran vigentes.

NORMA	APLICACIÓN
Constitución Política de Colombia	La cual establece el deber del estado de asegurar la prestación eficiente de los servicios públicos domiciliarios a todos los habitantes del territorio nacional, y mediante los artículos 356 y 357, se crea el Sistema General de Participaciones de los Departamentos, Distritos y Municipios, con el fin de atender los servicios a cargo de estas entidades y proveer los recursos para financiar adecuadamente su prestación.
Ley 142 de 1994	Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y regula el sistema de saneamiento básico en Colombia, determinando la obligatoriedad de los municipios de asegurar la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo conforme a las reglas de competencia que trata esta norma.
Plan Regional de Inversiones en Ambiente y Salud,	Análisis del sector de agua potable y saneamiento en Colombia, cuyos objetivos principales de éste sector están encaminados a contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población colombiana, mediante: 1. La prestación eficiente y óptima de los servicios de agua potable y saneamiento básico que coadyuve a reducir la morbilidad y mortalidad originadas por enfermedades producidas por consumo de agua no apta y por la contaminación de excretas y 2. La extensión de coberturas y ampliación de la infraestructura física como factor indispensable para el desarrollo urbano, el crecimiento económico, la reducción de la pobreza y el desarrollo ambientalmente sostenible.

Resolución 0330 de 2017	Reglamento Técnico para el Sector Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS expedida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio La Resolución reglamenta los requisitos técnicos que se deben cumplir en las etapas de diseño construcción, puesta en marcha, operación, mantenimiento y rehabilitación de la infraestructura relacionada con los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo.
Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS2000 y actualizaciones (decreto 330 del 17 de junio de 2017)	Fija los requisitos técnicos que deben cumplir los diseños, las obras y procedimientos correspondientes al Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico y sus actividades complementarias, así como la supervisión técnica, interventoría, operación y mantenimiento propios de estos sistemas.
Decreto 475 de 1998	Por el cual se expiden normas técnicas de calidad del agua potable, así como regulan las actividades relacionadas con la calidad del agua potable para consumo humano, ya que El agua suministrada por la persona que presta el servicio público de acueducto, deberá ser apta para consumo humano, independientemente de las características del agua cruda y de su procedencia

8. Conclusiones

El barrio Lusitania del municipio de Madrid Cundinamarca, cuenta con tuberías antiguas y en mal estado, lo que genera problemas de suministro y pérdidas económicas en las reparaciones para restablecer el servicio. La remodelación de esta red de acueducto es necesario, pero implica realizar investigaciones y evaluar el impacto desde el punto de la ingeniería y el aspecto socioambiental que tendría la remodelación de la red de distribución del sistema. Por lo tanto, se requiere una evaluación detallada para determinar la eficiencia y calidad del servicio

después de la intervención, por lo tanto, nuestro proyecto tendrá un enfoque cuantitativo que incluirá cuestionarios a los habitantes del barrio Lusitania.

9. Referencias:

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. (2011). Plan de Ordenación y Manejo de las Microcuencas Hidrográficas de la Jurisdicción CAR - MADRID: Río Subachoque (Dique el Hato), Río Fontanar y Río Anaime. Bogotá: CAR.

Ley 142 de 1994. Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.

Ley 1607 de 2012. Por la cual se expiden normas en materia tributaria y se dictan otras disposiciones.

Plan Nacional de Desarrollo. (2018). Pacto por Colombia, Pacto por la equidad 2018-2022. Gobierno de Colombia.

BERNAL TORRES, C. A. (2010). Metodología de la investigación: Administración, economía, humanidades y ciencias sociales. Bogotá: Pearson.

Empresa de acueducto y alcantarillado y aseo madrid. (03 de Mayo de 2018). Obtenido de <http://www.eaaa-madrid-cundinamarca.gov.co/entidad/nuestra-entidad>